

CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

70

Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

CUADERNOS DE ECONOMÍA

VOLUMEN XXXVI
NÚMERO 70
ENERO-JUNIO DE 2017
ISSN 0121-4772

Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

2017

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Colombia.

Usted es libre de:

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

- **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación tiene que especificar la fuente.
- **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por la ley no se ven afectados por lo anterior.



El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia.

The content of all published articles and reviews does not reflect the official opinion of the Faculty of Economic Sciences at the School of Economics, or those of the Universidad Nacional de Colombia. Responsibility for the information and views expressed in the articles and reviews lies entirely with the author(s).

CONTENIDO

ARTÍCULOS

| | |
|--|-----|
| The Cobb-Douglas function for a continuum model <i>Javier Humberto Ospina-Holguín</i> | 1 |
| A model of desertion. From a principal-agent theory perspective <i>Maria del Pilar Castillo y Giacomo Balbinotto N.</i> | 19 |
| Condición monopsonica de los mercados ilegales: el caso de los cultivos ilícitos de coca <i>Miguel Serrano López</i> | 49 |
| Going along with the crowd? The importance of group effects for environmental deliberative monetary valuation <i>Andrés Vargas y David Diaz</i> | 75 |
| La ineficiencia tributaria en las provincias argentinas: el impuesto sobre los ingresos brutos <i>Darío Rossignolo</i> | 95 |
| Análisis insumo-producto y la inversión pública: una aplicación para el Caribe colombiano <i>José Luis Ramos Ruiz, José Luis Polo Otero y Aquiles Arrieta Barcasnegras</i> | 137 |
| Cambiando de perspectiva en la economía de la mitigación del cambio climático <i>Alejandro Mora-Motta y Nohra León Rodríguez</i> | 169 |

| | |
|---|-----|
| 50 años de economía de la cultura. Explorando sus raíces en la historia del pensamiento económico <i>Luis F. Aguado, Luis Palma y Noemí Pulido Pavón</i> | 197 |
| Fundamentos teóricos y leyes económicas en <i>El Capital</i> de Piketty. Un análisis crítico <i>Juan Pablo Mateo</i> | 227 |
| RESEÑA | |
| <i>La medición de la eficiencia y la productividad</i> <i>Diana Lizette Becerra Peña</i> | 251 |

CONTENTS

PAPERS

| | |
|--|-----|
| The Cobb-Douglas function for a continuum model <i>Javier Humberto Ospina-Holguín</i> | 1 |
| A model of desertion. From a principal-agent theory perspective <i>Maria del Pilar Castillo and Giacomo Balbinotto N.</i> | 19 |
| Monopsonic condition of illegal markets: The case of coca crops <i>Miguel Serrano López</i> | 49 |
| Going along with the crowd? The importance of group effects for environmental deliberative monetary valuation <i>Andrés Vargas and David Diaz</i> | 75 |
| Tax inefficiency in Argentine provinces: The turnover tax <i>Darío Rossignolo</i> | 95 |
| Input-Output Analysis and public investment: A case study in the Colombian Caribbean region <i>José Luis Ramos Ruiz, José Luis Polo Otero and Aquiles Arrieta Barcasnegras</i> | 137 |
| Changing of perspective in the economics of climate change mitigation <i>Alejandro Mora-Motta and Nohra León Rodríguez</i> | 169 |

| | |
|--|-----|
| Fifty years of cultural economics. Exploring the historical roots of economic thought <i>Luis F. Aguado Luis Palma and Noemí Pulido Pavón</i> | 197 |
| Theoretical foundations and economic laws in Piketty's <i>Capital</i> : A critical analysis <i>Juan Pablo Mateo</i> | 227 |
| REVIEW | |
| <i>La medición de la eficiencia y la productividad</i> <i>Diana Lizette Becerra Peña</i> | 251 |

SOMMAIRE

ARTICLES

| | |
|--|-----|
| La fonction Cobb-Douglas pour un modèle continu <i>Javier Humberto Ospina-Holguín</i> | 1 |
| Un modèle de désertion à partir d'une approche de principal agent <i>Maria del Pilar Castillo et Giacomo Balbinotto N.</i> | 19 |
| Condition monopsonique des marchés illégaux : le cas des cultures illicites de coca <i>Miguel Serrano López</i> | 49 |
| D'accord avec le groupe ? L'importance des effets groupaux pour l'évaluation monétaire délibérative <i>Andrés Vargas et David Diaz</i> | 75 |
| L'inefficacité fiscale dans les provinces argentines. L'impôt sur les revenus bruts <i>Darío Rossignolo</i> | 95 |
| Analyse fourniture-produit et l'investissement public : une application pour les Caraïbes colombiennes <i>José Luis Ramos Ruiz, José Luis Polo Otero et Aquiles Arrieta Barcasnegras</i> | 137 |
| Changement de perspective dans l'économie de la mitigation du changement climatique <i>Alejandro Mora-Motta et Nohra León Rodríguez</i> | 169 |

| | |
|---|-----|
| 50 années d'économie de la culture. A l'exploration de ses racines dans l'histoire de la pensée économique <i>Luis F. Aguado, Luis Palma et Noemí Pulido Pavón</i> | 197 |
| Fondements théoriques et lois économiques dans <i>Le Capital</i> de Piketty. Une analyse critique <i>Juan Pablo Mateo</i> | 227 |
| RÉSUMÉ | |
| <i>La medición de la eficiencia y la productividad</i> <i>Diana Lizette Becerra Peña</i> | 251 |

CONTEÚDO

ARTIGOS

| | |
|--|-----|
| A função Cobb-Douglas para um modelo contínuo <i>Javier Humberto Ospina-Holguín</i> | 1 |
| Um modelo de deserção. Desde um enfoque teórico de principal-agente <i>Maria del Pilar Castillo y Giacomo Balbinotto N.</i> | 19 |
| Condição monopsônica dos mercados ilegais: O caso das culturas ilícitas de coca <i>Miguel Serrano López</i> | 49 |
| De acordo com o grupo? A importância dos efeitos grupais para a avaliação monetária deliberativa <i>Andrés Vargas y David Diaz</i> | 75 |
| A ineficiência tributária nas províncias argentinas: O imposto sobre a renda bruta <i>Darío Rossignolo</i> | 95 |
| Análise insumo-produto e o investimento público: Uma aplicação para o Caribe colombiano <i>José Luis Ramos Ruiz, José Luis Polo Otero</i> <i>y Aquiles Arrieta Barcasnegras</i> | 137 |
| Mudando de perspectiva na economia da mitigação da mudança climática <i>Alejandro Mora-Motta y Nohra León Rodríguez</i> | 169 |

| | |
|--|-----|
| 50 anos de economia da cultura. Explorando as suas raízes na história do pensamento econômico <i>Luis F. Aguado, Luis Palma y Noemí Pulido Pavón</i> | 197 |
| Fundamentos teóricos e leis econômicas em <i>O Capital</i> de Piketty. Uma análise crítica <i>Juan Pablo Mateo</i> | 227 |
| COMENTÁRIO | |
| <i>La medición de la eficiencia y la productividad</i> <i>Diana Lizette Becerra Peña</i> | 251 |

THE COBB-DOUGLAS FUNCTION FOR A CONTINUUM MODEL

Javier Humberto Ospina-Holguín

Ospina-Holguín, J. H. (2017). The Cobb-Douglas function for a continuum model. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 1-18.

This paper introduces two formal equivalent definitions of the Cobb-Douglas function for a continuum model based on a generalization of the Constant Elasticity of Substitution (CES) function for a continuum under not necessarily constant returns to scale and based on principles of product calculus. New properties are developed, and to illustrate the potential of using the product integral and its functional derivative, it is shown how the profit maximization problem of a single competitive firm using a continuum of factors of production can be solved in a manner that is completely analogous to the one used in the discrete case.

Keywords: CES function, Cobb-Douglas function, continuum, product integral, functional derivative.

JEL: D11, D21.

J. H. Ospina-Holguín

Department of Accounting and Finance, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali, Colombia. E-mail: javier.ospina@correounivalle.edu.co.

Sugerencia de citación: Ospina-Holguín, J. H. (2017). The Cobb-Douglas function for a continuum model. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 1-18. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.49052](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.49052).

Este artículo fue recibido el 12 de febrero de 2015, ajustado el 11 de agosto de 2015 y su publicación aprobada el 26 de agosto de 2015.

Ospina-Holguín, J. H. (2017). La función Cobb-Douglas para un modelo continuo. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 1-18.

Este artículo introduce dos definiciones formales equivalentes de la función Cobb-Douglas para un modelo continuo basadas en una generalización de la función de elasticidad de sustitución constante (CES) para un continuo bajo rendimientos a escala no necesariamente constantes y con base en principios del cálculo de producto. Se desarrollan propiedades nuevas; y para ilustrar el potencial de usar la integral producto y su derivada funcional, se muestra cómo el problema de maximización de beneficios de una única empresa competitiva que usa un continuo de factores de producción se puede solucionar de una manera completamente análoga a la utilizada en el caso discreto.

Palabras clave: función CES, función Cobb-Douglas, continuo, integral producto, derivada funcional.

JEL: D11, D21.

Ospina-Holguín, J. H. (2017). La fonction Cobb-Douglas pour un modèle continu. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 1-18.

Cet article introduit deux définitions formelles équivalentes de la fonction Cobb-Douglas pour un modèle continu basées sur une généralisation de la fonction d'élasticité de substitution constante (CES) pour un suivi sous l'effet de rendements à échelle pas nécessairement constants et sur la base des principes du calcul du produit. De nouvelles propriétés sont développées et pour illustrer le potentiel de l'utilisation de l'intégrale produit et son dérivé fonctionnel il est montré comment le problème de maximisation de bénéfices d'une unique entreprise compétitive qui utilise une succession de facteurs de production peut se résoudre d'une manière totalement analogue à celle qui est utilisée dans le cas discret.

Mots-clés : Fonction CES, fonction Cobb-Douglas, suite, intégrale produit, dérivé fonctionnel.

JEL : D11, D21.

Ospina-Holguín, J. H. (2017). A função Cobb-Douglas para um modelo contínuo. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 1-18.

Este artigo introduz duas definições formais equivalentes da função Cobb-Douglas para um modelo contínuo baseadas em uma generalização da função de elasticidade de substituição constante (CES) para um contínuo baixo rendimento a escala não necessariamente constante e com base em princípios do cálculo de produto. São desenvolvidas propriedades novas e, para ilustrar o potencial de usar a integral produto e sua derivada funcional, mostra-se como o problema de maximização de benefícios de uma única empresa competitiva que utiliza um contínuo de fatores de produção pode ser solucionado de maneira completamente análoga à utilizada no caso discreto.

Palavras-chave: Função CES, função Cobb-Douglas, contínuo, integral produto, derivada funcional.

JEL: D11, D21.

INTRODUCTION

One of the most famous two-factor production functions is the Cobb-Douglas production function, named after C. W. Cobb and P. H. Douglas. In 1928 they used one of these functions to describe the level of physical output in the US manufacturing sector. The Cobb-Douglas function was further generalized by Arrow, Chenery, Minhas, and Solow (1961), who introduced the Constant Elasticity of Substitution (CES) production function. This function was later studied with n factors by Uzawa (1962) and McFadden (1963). Some recent results concerning Cobb-Douglas (and CES) production functions have been obtained by, for example, Vilcu (2011), Vilcu and Vilcu (2011), Wang and Fu (2013), Cheng and Han (2014), and Ilca and Popa (2014). We refer the reader to Mishra (2007) for a historical introduction to the Cobb-Douglas function and to Saito (2012) for a mathematical introduction.

The purpose of this paper is to formally define a Cobb-Douglas function for a continuum model. A continuum in relation to this function is often used because of its tractability in several fields of economics, such as in international trade (seminal papers using a continuum are Dixit & Stiglitz, 2004, and Dornbusch, Fischer, & Samuelson, 1977). The author is well aware that criticisms exist of both the use of continuum models (cf. Jablecki, 2007) and the use of Cobb-Douglas functions (Felipe & McCombie, 2005; Fioretti, 2007; Mimkes, Freund, & Willis, 2002; Mishra, 2007; Shigemoto, 2003). This paper does not attempt to explore such criticisms or to justify the use of Cobb-Douglas functions for a continuum; it merely attempts to explore the mathematics of such functions and to provide related mathematical tools so that authors who use these functions in their models are well aware of their assumptions and implications and become better judges of their suitability.

The paper commences by showing how one of the standard CES functions for discrete models under not necessarily constant returns to scale, as found in Jehle and Reny (2011, pp. 151, 156), has a logically inappropriate limiting behaviour in the continuum, and it generalizes the CES function to provide a more proper definition. The Cobb-Douglas function is then defined as a limiting case of this new CES function. Afterwards, the Cobb-Douglas function is defined constructively from basic principles using product integration, and it is demonstrated that such a function is the same as the one defined in the previous section. Later, several properties of the Cobb-Douglas function for a continuum are presented, and a suitable functional derivative is defined. At the end, the paper presents a simple applied example under not necessarily constant returns to scale that shows how the first-order condition in the profit maximization problem of a single competitive firm using a continuum of factors of production can be solved in a manner which is completely analogous to that commonly used in the discrete case.

FROM THE CES FUNCTION TO THE COBB-DOUGLAS FUNCTION

The generalization of the CES function for not necessarily constant returns to scale has been traditionally undertaken by raising a CES function for constant returns to scale to a power t that is equal to the elasticity of scale. For example, a standard textbook such as that written by Jehle and Reny (2011, pp. 151, 156) provides a generalization of the form

$$CES = A \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i x_i^r \right)^{\frac{t}{r}}, \quad A > 0, \alpha_i \geq 0 \text{ for all } i, 0 \neq r < 1, \quad (1)$$

which is a homogeneous function of degree t . The α_i 's values are non-negative constants, which depend on technology (for a production function) or preference (for a utility function). The (possibly negative) parameter r is a technological (or preference) constant related to the elasticity of substitution (cf. Saito, 2012). The x_i variables are factors of production (for a production function) or quantities of goods (for a utility function). In the following, we will always consider $A = 1$.

The apparent generalization of the former expression in the continuum is

$$CES_{gen}(\alpha, x, r, t; a, b) \equiv \left(\int_a^b \alpha(i) x(i)^r di \right)^{\frac{t}{r}}, \quad (2)$$

which is a homogeneous functional of degree t under similar assumptions as in the discrete case.¹ As expected, under constant returns to scale $t = 1$, and CES_{gen} provides the CES for a continuum model for constant returns to scale that

is commonly used in the literature, namely $CES_{st}(\alpha, x, r; a, b) \equiv \left(\int_a^b \alpha(i) x(i)^r di \right)^{\frac{1}{r}}$.

In other words,

$$CES_{gen}(\alpha, x, r, 1; a, b) = CES_{st}(\alpha, x, r; a, b). \quad (3)$$

However, despite such a nice property, the generalization CES_{gen} exhibits generally inappropriate limiting behaviour in the continuum. In fact, one would expect CES_{gen} to converge to a Cobb-Douglas function when $r \rightarrow 0$ (cf. Jehle & Reny, 2011, p. 131). However, in general, CES_{gen} does not properly converge to a well-defined Cobb-Douglas function that represents a finite non-null quantity, as Lemma 1 will demonstrate.

¹ To simplify relating the Cobb-Douglas function to the standard (Riemann and geometric) product integral, this paper restricts itself to Riemann integration instead of using the more general Lebesgue integration. The relation between the Cobb-Douglas function based on Lebesgue integration and the Lebesgue product integral can be dealt with in future research.

Lemma 1. Let $0 \neq r < 1$, $x(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a positive continuous function, and $\alpha(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a Riemann-integrable non-negative and not everywhere null function. If this is the case, then there is a number $c \in [a, b]$ such that

$$\begin{aligned}
 & \lim_{r \rightarrow 0} \left(\int_a^b \alpha(i) x(i)^r di \right)^{\frac{1}{r}} \\
 &= \lim_{r \rightarrow 0} \left(x(c)^r \int_a^b \alpha(i) di \right)^{\frac{1}{r}} \\
 &= \lim_{r \rightarrow 0} x(c)^t \left(\int_a^b \alpha(i) di \right)^{t/r} \\
 &= \begin{cases} 0, & \left(\int_a^b \alpha(i) di < 1 \wedge t > 0 \right) \\ & \vee \left(\int_a^b \alpha(i) di > 1 \wedge t < 0 \right) \\ x(c)^t, & \int_a^b \alpha(i) di = 1 \vee t = 0 \\ \infty & \left(\int_a^b \alpha(i) di > 1 \wedge t > 0 \right) \\ & \vee \left(\int_a^b \alpha(i) di < 1 \wedge t < 0 \right). \end{cases} \tag{4}
 \end{aligned}$$

Proof. Since $x(i)^r$ is also continuous on $[a, b]$, the first mean value theorem for integration (cf. Bartle, 2001, p. 193)² applied to $\int_a^b (x(i)^r)(\alpha(i)) di$ implies the second line. Given that the function $x(i)^r$ is positive on $[a, b]$, $x(c)^r$ is positive, and, therefore, the third line logically follows. The final line computes the limit using the fact that $\int_a^b \alpha(i) di$ is positive.

Lemma 1 motivates the creation of a new definition (Definition 2) for the generalized CES function in a continuum. Under constant returns to scale, the new definition must coincide with the standard version CES_{st} that can be found in the literature (Theorem 3). It must also properly converge to a well-defined Cobb-Douglas function with non-null finite values. Lemma 4 will clarify that the new definition introduced here properly converges to a finite non-null quantity.

² Bartle uses a generalized Riemann integral, but the theorem also applies to a Riemann integral.

Definition 2. A CES function for a continuum, with not necessarily constant returns to scale, can be defined as

$$CES(\alpha, x, r; a, b) \equiv \frac{\left(\int_a^b \alpha(i) x(i)^r \int_a^b \alpha(i) di \right)^{\frac{1}{r}}}{\left(\int_a^b \alpha(i) di \right)^{\frac{1}{r}}}, \quad (5)$$

where $x(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ is a continuous positive function, $\alpha(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ is a continuous non-negative and not everywhere null function, $0 \neq r < 1$, and $a - b \neq 0$.

Theorem 3. The elasticity of scale of a CES function for a continuum is given by $\int_a^b \alpha(i) di$. Moreover, under constant returns to scale, $CES(\alpha, x, r; a, b) = CES_{sr}(\alpha, x, r; a, b)$.

Proof. By direct calculation, for any $v > 0$ we have

$$CES(\alpha, vx, r; a, b) = v^{\int_a^b \alpha(i) di} CES(\alpha, x, r; a, b). \quad (6)$$

Therefore, there is homogeneity of degree $\int_a^b \alpha(i) di$, which is equal to the elasticity of scale of the functional. Under constant returns to scale, the integral $\int_a^b \alpha(i) di = 1$, and the second part of the statement follows by using Definition 2.

Lemma 4. There is a number $c' \in [a, b]$ such that

$$\lim_{r \rightarrow 0} CES(\alpha, x, r; a, b) = x(c')^{\int_a^b \alpha(i) di}. \quad (7)$$

Proof. The proof is analogous with that of Lemma 1, noting that $x(i)^{\int_a^b \alpha(i) di}$ is a continuous function on $[a, b]$ and using the first mean value theorem of integration on

$$\int_a^b \left(x(i)^{\int_a^b \alpha(i) di} \right) (\alpha(i) di). \quad (8)$$

Now, an appropriate definition of the Cobb-Douglas function for a continuum can be developed as a limiting case of the CES function. This is because Lemma 4 assures us that, in general, it is a finite non-null quantity. Furthermore, the Cobb-Douglas function so defined inherits the elasticity property of Theorem 3 from the

CES function. In other words, the new Cobb-Douglas definition will be a well-behaved functional.

Definition 5. A type 1 Cobb-Douglas function for a continuum, with not necessarily constant returns to scale, can be defined by

$$Y_1(\alpha, x; a, b) \equiv \lim_{r \rightarrow 0} CES(\alpha, x, r; a, b). \quad (9)$$

Surprisingly, while the CES function under not necessarily constant returns to scale is different from the standard generalization for the CES function, the type 1 Cobb-Douglas function is consistent with the Cobb-Douglas function commonly found in the literature, namely $Y_{st}(\alpha, x; a, b) \equiv \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right)$. This is shown by the following theorem.

Theorem 6. A type 1 Cobb-Douglas function for a continuum can be written as

$$Y_1(\alpha, x; a, b) = \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right). \quad (10)$$

Proof. See Appendix.

A CONSTRUCTIVE DEFINITION FOR THE COBB-DOUGLAS FUNCTION UNDER NOT NECESSARILY CONSTANT RETURNS TO SCALE

In the previous section, the Cobb-Douglas function was defined as a limiting case of a proper CES function. This section provides a new definition based on constructive principles that use the product integral. Product calculus is a multiplicative generalization of standard (additive) infinitesimal calculus, which has been around since the 19th century when Volterra used it to resolve certain ordinary differential equations. The concept of product integral naturally arises in various areas of mathematics and physics (Manturov, 1991), but its application to the Cobb-Douglas function for a continuum model has, until now, been overlooked.

Definition 7. Given any partition Δ of $[a, b]$ by points $s_0 = a, s_1, \dots, s_n = b$ with diameter $|\Delta| = \max_{k=1, \dots, n} s_k - s_{k-1}$ and a function g continuous on $[a, b]$, the (*geometric*) product integral (cf. Krein, 2011) is defined by

$$\mathcal{P}_a^b e^{g(s)ds} \equiv \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n e^{g(s_k)(s_k - s_{k-1})}. \quad (11)$$

Inspired by the same constructive principles of the product integral, a sensible definition of the Cobb-Douglas function is the following:

Definition 8. Let $x(i):[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous positive function, $\alpha(i):[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous non-negative and not everywhere null function, and $a - b \neq 0$. Given any partition Δ of $[a,b]$ by points $i_0 = a, i_1, \dots, i_n = b$ with diameter $|\Delta| = \max_{k=1, \dots, n} i_k - i_{k-1}$, a type 2 Cobb-Douglas function for a continuum with not necessarily constant returns to scale is defined by

$$Y_2(\alpha, x; a, b) \equiv \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})}, \tag{12}$$

where $\alpha_{i_k} \equiv \alpha(i_k)$ and $x_{i_k} \equiv x(i_k)$.

From these two definitions, the type 2 Cobb-Douglas function can be written using the Riemann product integral.

Theorem 9. The type 2 Cobb-Douglas function for a continuum can be written by using a product integral as

$$Y_2(\alpha, x; a, b) = \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}. \tag{13}$$

Proof. Using the assumptions in Definition 8, x_{i_k} (and therefore $x_{i_k}^{\alpha_{i_k}}$) is positive, independent of k , and the function $\ln(x(i)^{\alpha(i)}):[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ is well-defined, continuous, and bounded. We therefore have

$$\begin{aligned} Y_2(\alpha, x; a, b) &= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})} \\ &= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n e^{\ln(x_{i_k}^{\alpha_{i_k}})^{(i_k - i_{k-1})}} \\ &= \mathcal{P}_a^b e^{\ln(x(i)^{\alpha(i)})di} \\ &= \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}. \end{aligned} \tag{14}$$

The following theorem establishes the equivalence between the type 1 and the type 2 Cobb-Douglas definitions.

Theorem 10. The type 2 and the type 1 Cobb-Douglas functions are equal, i.e.

$$Y_2(\alpha, x; a, b) = Y_1(\alpha, x; a, b).$$

Proof. From Definition 8 and its assumptions, we obtain the result in Theorem 6:

$$\begin{aligned}
& Y_2(\alpha, x; a, b) \\
&= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})} \\
&= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \exp \left(\ln \left(\prod_{k=1}^n x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})} \right) \right) \\
&= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \exp \left(\sum_{k=1}^n \ln \left(x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})} \right) \right) \\
&= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \exp \left(\sum_{k=1}^n \alpha_{i_k} \ln \left(x_{i_k} \right) (i_k - i_{k-1}) \right) \\
&= \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \exp \left(\sum_{k=1}^n \alpha(i_k) \ln(x(i_k)) (i_k - i_{k-1}) \right) \\
&= \exp \left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di \right) \\
&= Y_1(\alpha, x; a, b).
\end{aligned} \tag{15}$$

It can be noted that x_{i_k} , and therefore $x_{i_k}^{\alpha_{i_k} (i_k - i_{k-1})}$, is always positive, independent of k , in lines 3, 4, and 5. In line 6, since the function $\alpha(i) \ln(x(i)) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ is continuous and therefore bounded, it is Riemann-integrable. The sum in this line is a Riemann sum; therefore, the limit is its Riemann integral.

Based on Theorem 10, let us from now on call the type 2 and the type 1 Cobb-Douglas functions simply the Cobb-Douglas function (for a continuum and under not necessarily constant returns to scale).

SOME PROPERTIES OF THE COBB-DOUGLAS FUNCTION FOR A CONTINUUM

This section illustrates some properties of the Cobb-Douglas function (Theorems 11 and 12) using the product integral notation.

Theorem 11. *Let $x_n(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous positive function for all non-negative integer n (for $n = 0$ the subscript is omitted), $\alpha_n(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous non-negative and not everywhere null function for all non-negative integer*

n (for $n = 0$ the subscript is omitted), and let $z \in [a, b]$ and $a - b \neq 0$. The following properties for the Cobb-Douglas function hold:

$$1. \text{ For } v > 0, \mathcal{P}_a^b(vx(i))^{\alpha(i)di} = v \int_a^b \alpha(i)di \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}. \tag{16}$$

$$2. \left(\mathcal{P}_a^z x_1(i)^{\alpha_1(i)di} \right) \left(\mathcal{P}_a^z x_2(i)^{\alpha_2(i)di} \right) = \mathcal{P}_a^z \left(x_1(i)^{\alpha_1(i)} x_2(i)^{\alpha_2(i)} \right)^{di}. \tag{17}$$

$$3. \text{ For } h \in \mathbb{R}, \left(\mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \right)^h = \mathcal{P}_a^b x(i)^{h\alpha(i)di}. \tag{18}$$

$$4. \inf_{[a,b]} \left(x(i)^{\int_a^b \alpha(i)di} \right) \leq \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \leq \sup_{[a,b]} \left(x(i)^{\int_a^b \alpha(i)di} \right). \tag{19}$$

$$5. \text{ If } \lim_{z \rightarrow \infty} \int_a^z \alpha(i) \ln(x(i)) di \text{ exists, then } \mathcal{P}_a^\infty x(i)^{\alpha(i)di} \text{ exists.} \tag{20}$$

Proof. Using the assumptions of Theorem 11, Properties 1, 2, 3, and 5 are evident by direct calculation writing the Cobb-Douglas functions in the form of Theorem 6. Property 4 can be shown to be a special case of Theorem 2.4 regarding generalized weighted mean values in Qi (1998) by realizing that $\mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} = M_{\alpha, x^{\int_a^b \alpha(i)di}}(0, 0; a, b)$ using Qi's notation.

An economic interpretation of Property 1 is that $\int_a^b \alpha(i)di$ is equal to the elasticity of scale of the functional $\mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}$. In production theory, Property 2 implies, among other things, that the output of a firm using a product of two inputs ($x_1(i)$ and $x_2(i)$) and the same technology for each input (i.e. $\alpha_1(i) = \alpha_2(i) = \alpha(i)$) is as big as the product of the outputs of two firms, the first producing with the input $x_1(i)$ and the second producing with the input $x_2(i)$ (both under the same technology, i.e. $\alpha_1(i) = \alpha_2(i) = \alpha(i)$). In turn, this implies Property 3 (for h integer), which asserts that the output of a firm using a product of h equal individual inputs under the same technology is as big as the output to the power of h of a single firm with that individual input and technology. Property 4 provides a lower and an upper limit for a firm's production based on the form of its production factor and the technology it uses. Property 5 extends the $\mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}$ definition to an infinite interval of production factors.

Theorem 12. Let the (Fréchet) functional derivative $\frac{\delta F}{\delta \phi(y)}$ of a functional F of one variable ϕ be expressed as

$$\frac{\delta F}{\delta \phi(y)} \equiv \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \left(F(\phi(x) + \varepsilon f(x)) - F(\phi(x)) \right), \tag{21}$$

where for the test function $f(x)$ the Dirac delta function $\delta(x - y)$ is used, (Greiner & Reinhardt, 1996). Then, with $a < j < b$,

$$\frac{\delta}{\delta x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} = \frac{\alpha(j)}{x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}. \quad (22)$$

Proof. See Appendix.

APPLICATION: A SIMPLE EXAMPLE OF PROFIT MAXIMIZATION

In this section, we solve the necessary first-order condition in the profit maximization problem of a single competitive firm using a continuum of inputs. The purpose of this example is not to analyse the complicated variational problem in all its depth, (this would require steps such as proving that $\mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}$ has the properties of a production function, showing that an extremum exists for the isoperimetric problem, and formally developing and solving the necessary first-order condition (Gelfand & Fomin, 1963)). The purpose is, instead, to use the intuition derived from the discrete case and the formalism of the functional derivative with the Dirac delta function (a formalism which comes from physics) in order to illustrate how actual calculations of the kind that would appeal economists could be performed.

Example 13. In this example, we solve the necessary first-order condition to maximize the profit of a single competitive firm using a continuum of inputs under decreasing returns to scale, i.e. we find the factor demand functions $x(i)$ that maximize $p \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} - \int_a^b w(i)x(i)di$ subject to $Y = \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}$ when $\int_a^b \alpha(i)di < 1$.

Here, p is the market price of output, and $w(i)$, the price of factor i .

Use the same assumptions as in Definition 8, assume that all prices are positive (i. e. $p > 0$ and $w(i) : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ is a positive function), and also assume that $Y > 0$. The first-order condition is given by the functional derivative being equal to zero for $a < j < b$:

$$\begin{aligned} \frac{\delta}{\delta x(j)} \left(p \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} - \int_a^b w(i)x(i)di \right) &= 0 \\ p \frac{\alpha(j)}{x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} - w(j) &= 0 \\ p \frac{\alpha(j)}{x(j)} Y - w(j) &= 0, \end{aligned} \quad (23)$$

where Theorem 12 is used to differentiate the product integral.³ Therefore,

$$x(j) = pY \frac{\alpha(j)}{w(j)}. \tag{24}$$

Replacing the previous result in the constraint, we have the following:

$$\begin{aligned} Y &= \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \\ Y &= \mathcal{P}_a^b \left(pY \frac{\alpha(i)}{w(i)} \right)^{\alpha(i)di} \\ Y &= (pY)^{\int_a^b \alpha(i)di} \mathcal{P}_a^b \left(\frac{\alpha(i)}{w(i)} \right)^{\alpha(i)di}, \end{aligned} \tag{25}$$

where a property similar to Property 1 in Theorem 11 is used. (Note that the resulting product integral is only well-defined under additional assumptions on $\alpha(i)$, such as it being zero only on a set of measure zero). Hence, solving for Y gives

$$Y = \left(p \int_a^b \alpha(i)di \mathcal{P}_a^b \left(\frac{\alpha(i)}{w(i)} \right)^{\alpha(i)di} \right)^{\frac{1}{1 - \int_a^b \alpha(i)di}}. \tag{26}$$

The factor demand functions are thus as follows:

$$\begin{aligned} x(i) &= pY \frac{\alpha(i)}{w(i)} \\ &= p \frac{1}{1 - \int_a^b \alpha(i)di} \frac{\alpha(i)}{w(i)} \mathcal{P}_a^b \left(\frac{\alpha(i)}{w(i)} \right)^{\frac{\alpha(i)}{1 - \int_a^b \alpha(i)di}}, \end{aligned} \tag{27}$$

where a property similar to Property 3 in Theorem 11 is used.

The economic interpretation of this example is that the continuous case of profit maximization can now be solved in a manner that is completely analogous to the one commonly used in the discrete case with the help of the notation and definitions introduced in this paper (Mas-Colell, Whinston, & Green, 1995).

³ The expression $p \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} - \int_a^b w(i)x(i)di$ equals p for $j = a$ or $j = b$, so the functional derivative is automatically zero for these values.

DISCUSSION

This paper has developed a formal definition of the Cobb-Douglas function for a continuum model. Two definitions have been provided, one as a limiting case of a CES function under not necessarily constant returns to scale, and the other using principles from product calculus constructively. Both these definitions agree with each other and with the formula commonly used by economists. To illustrate the potential of the product integral and its functional derivative, this paper showed how a first-order condition problem under not necessarily constant returns to scale could be solved in a continuum in a completely analogous manner to the one used in the discrete case. The relationship of the Cobb-Douglas function for a continuum with the product integral that was highlighted in the paper may hold promise for future generalizations. For example, one foreseeable and entirely non-trivial generalization of the Cobb-Douglas function for a continuum based on product calculus is defining it as essentially noncommutative, i.e. as depending fundamentally on the “index i ”-ordered structure of its constituents.

ACKNOWLEDGMENTS

I wish to thank Carlos Córdoba and Edinson Caicedo for their suggestions as well as Leonardo Raffo for making me aware of the relevance of this subject. I also thank one of the anonymous referees for suggesting several additional references that greatly improved the introduction.

REFERENCES

1. Arrow, K. J., Chenery, H. B., Minhas, B. S., & Solow, R. M. (1961). Capital-Labor substitution and economic efficiency. *The Review of Economics and Statistics*, 43(3), 225-250.
2. Bartle, R. G. (2001). *A modern theory of integration* (Vol. 32). Providence, R. I.: American Mathematical Society.
3. Cheng, M. L., & Han, Y. (2014). A modified Cobb-Douglas production function model and its application. *IMA Journal of Management Mathematics*, 25(3), 353-365.
4. Cobb, C. W., & Douglas, P. H. (1928). A theory of production. *The American Economic Review*, 18(1), 139-165.
5. Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (2004). Monopolistic competition and optimum product diversity (May 1974). In S. Brakman & B. J. Heijdra (Eds.), *The monopolistic competition revolution in retrospect* (pp. 70-88). New York: Cambridge University Press.
6. Dornbusch, R., Fischer, S., & Samuelson, P. A. (1977). Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods. *The American Economic Review*, 67(5), 823-839.

7. Felipe, J., & McCombie, J. S. L. (2005). How sound are the foundations of the aggregate production function? *Eastern Economic Journal*, 31(3), 467-488.
8. Fioretti, G. (2007). The production function. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 374(2), 707-714.
9. Gelfand, I. M., & Fomin, S. V. (1963). *Calculus of variations*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc.
10. Greiner, W., & Reinhardt, J. (1996). *Field quantization*. Berlin: Springer-Verlag.
11. Ilca, M., & Popa, D. (2014). On approximate Cobb-Douglas production functions. *Carpathian Journal of Mathematics*, 30(1), 87-92.
12. Jablecki, J. (2007, August 23). *How many traders can you fit into a model?* [Online article]. Retrieved from <https://mises.org/library/how-many-traders-can-you-fit-model>.
13. Jehle, G. A., & Reny, P. J. (2011). *Advanced microeconomic theory* (3rd ed.). Harlow, England: Financial Times Prentice Hall.
14. Krein, S. G. (2011). Product integral. In *Encyclopedia of mathematics*. Retrieved from http://www.encyclopediaofmath.org/index.php?title=Product_integral&oldid=17399.
15. Manturov, O. V. (1991). The product integral. *Journal of Soviet Mathematics*, 55(5), 2042-2076.
16. Mas-Colell, A., Whinston, M. D., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic theory*. New York: Oxford University Press.
17. McFadden, D. (1963). Constant elasticity of substitution production functions. *The Review of Economic Studies*, 30(2), 73-83.
18. Mimkes, J., Freund, T., & Willis, G. (2002). Lagrange statistics in systems (markets) with price constraints: Analysis of property, car sales, marriage and job markets by the Boltzmann function and the Pareto distribution. *Preprint*. (arXiv:cond-mat/0204234v1 [cond-mat.stat-mech]).
19. Mishra, S. K. (2007). *A brief history of production functions* (MPRA Paper 5254). Munich: Munich University Library.
20. Nironi, F. (2011). *Taylor series and polynomials* [Lecture notes]. Retrieved from <http://www.math.columbia.edu/~nironi/taylor2.pdf>.
21. Qi, F. (1998). Generalized weighted mean values with two parameters. *Proceedings: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 454 (1978), 2723-2732.
22. Saito, T. (2012). How do we get Cobb-Douglas and Leontief functions from CES function: A lecture note on discrete and continuum differentiated object models. *Journal of Industrial Organization Education*, 6(1), 1-12.
23. Shigemoto, K. (2003). Weber-Fechner's law and demand function. *Preprint*. (arXiv:physics/0303118v2 [physics.gen-ph]).

24. Thomson, B. S., Bruckner, J. B., & Bruckner, A. M. (2008). *Elementary real analysis* (2nd ed.). Retrieved from <http://www.classicalrealanalysis.com>.
25. Uzawa, H. (1962). Production functions with constant elasticities of substitution. *The Review of Economic Studies*, 29(4), 291-299.
26. Vîlcu, A. D., & Vîlcu, G. E. (2011). On some geometric properties of the generalized CES production functions. *Applied Mathematics and Computation*, 218(1), 124-129.
27. Vîlcu, G. E. (2011). A geometric perspective on the generalized Cobb-Douglas production functions. *Applied Mathematics Letters*, 24(5), 777-783.
28. Wang, X., & Fu, Y. (2013). Some characterizations of the Cobb-Douglas and CES production functions in microeconomics. *Abstract and Applied Analysis*, 2013, Article ID 761832, 1-6.

APPENDIX

Proof of Theorem 6. Given the positivity of the function x , $Y_1(\alpha, x; a, b)$ can be shown to be positive by Lemma 4. From Definition 2 we can then obtain

$$\begin{aligned} & \ln(Y_1(\alpha, x; a, b)) \\ &= \ln \left(\lim_{r \rightarrow 0} \frac{\left(\int_a^b \alpha(i)x(i)^r \int_a^b \alpha(i)di \right)^{\frac{1}{r}}}{\left(\int_a^b \alpha(i)di \right)^{\frac{1}{r}}} \right) \\ &= \lim_{r \rightarrow 0} \ln \left(\frac{\left(\int_a^b \alpha(i)x(i)^r \int_a^b \alpha(i)di \right)^{\frac{1}{r}}}{\int_a^b \alpha(i)di} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \lim_{r \rightarrow 0} \frac{1}{r} \ln(I(r)) \\
&= \lim_{r \rightarrow 0} \frac{1}{r} \left(\ln(I(0)) + \frac{I'(0)}{I(0)} r + O(r^2) \right) \\
&= \lim_{r \rightarrow 0} \frac{1}{r} (I'(0)r + O(r^2)) \\
&= I'(0)
\end{aligned} \tag{28}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{d}{dr} \left(\frac{\int_a^b \alpha(i)x(i) \int_a^r \alpha(i) di}{\int_a^b \alpha(i) di} \right) \Bigg|_{r=0} \\
&= \frac{\int_a^b \alpha(i) \frac{\partial}{\partial r} \left(x(i) \int_a^r \alpha(i) di \right) di}{\int_a^b \alpha(i) di} \Bigg|_{r=0} \\
&= \int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) x(i) \int_a^r \alpha(i) di \Bigg|_{r=0} \\
&= \int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di,
\end{aligned}$$

where the positivity of $\int_a^b \alpha(i) di$ and $\int_a^b \alpha(i)x(i) \int_a^r \alpha(i) di$ is used in lines 3 and

4, $I(r) \equiv \frac{\int_a^b \alpha(i)x(i) \int_a^r \alpha(i) di}{\int_a^b \alpha(i) di}$ is used in line 4, an expansion of $\ln(I(r))$ around

$r = 0$ based on Taylor's theorem and using big O notation is used in line 5, $I(0) = 1$ is used in line 6, and the Leibniz integral rule is used in line 9.

In order to apply Taylor's theorem using big O notation, it can be noted that $I(r)$ is at least twice differentiable. This can be shown by using Leibniz integral rule twice. The assumptions required for Leibniz integral rule to be applied (twice) are satisfied (cf. Thomson, Bruckner, & Bruckner, 2008) since

$$f(i, r) \equiv \alpha(i) \ln(x(i))^n x(i)^r \int_a^b \alpha(i)^{di} \quad (29)$$

is continuous on $[a, b] \times [-L, L]$ for $n = 0, 1$ and 2 and $0 < L < 1$ given the assumptions in Definition 2.

Hence, from (23) we have

$$Y_1(\alpha, x; a, b) = \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right). \quad (30)$$

Proof of Theorem 12. When computing the functional derivative in Theorem 12, the use of the test function $f(x) = \delta(x - y)$ works if $F[\phi(x) + \varepsilon f(x)]$ can be expanded at least up to first order in ε , as it is the case here. The derivative can be written in terms of an exponential expression using Theorem 6 to represent the Cobb-Douglas function:

$$\begin{aligned} & \frac{\delta}{\delta x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \\ &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \left[\exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i) + \varepsilon \delta(i - j)) di\right) \right. \\ & \quad \left. - \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \right]. \end{aligned} \quad (31)$$

An expansion of the logarithmic function around $\varepsilon = 0$ based on Taylor's theorem gives

$$\ln(x(i) + \varepsilon \delta(i - j)) = \ln(x(i)) + \varepsilon \frac{\delta(i - j)}{x(i)} + O(\varepsilon^2). \quad (32)$$

Consequently, we obtain

$$\begin{aligned} & \frac{\delta}{\delta x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \\ &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \\ & \quad \times \left[\exp\left(\int_a^b \left(\varepsilon \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i - j) + \alpha(i) O(\varepsilon^2)\right) di\right) - 1 \right] \\ &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \\ & \quad \times \left[\exp\left(\varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i - j) di + O(\varepsilon^2)\right) - 1 \right]. \end{aligned} \quad (33)$$

It should be noted that in line 2 of the above expression the terms of order two or greater in ε include powers of Dirac delta functions of $i - j$; however, this is not a problem as the general rule for these kinds of calculations is that the limit $\varepsilon \rightarrow 0$ has to be taken before integration (Greiner & Reinhardt, 1996). This justifies the result in line 3.

Since $e^x = 1 + x + O(x^2)$ using an expansion of the exponential function around $x = 0$ based on Taylor's theorem, we obtain

$$\begin{aligned} & \exp\left(\varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di + O(\varepsilon^2)\right) \\ &= 1 + \left(\varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di + O(\varepsilon^2)\right) \\ & \quad + O\left(\left(\varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di + O(\varepsilon^2)\right)^2\right) \\ &= 1 + \varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di + O(\varepsilon^2). \end{aligned} \tag{34}$$

(See, for example, Nironi (2011) for these types of calculations with big O notation.)

Accordingly,

$$\begin{aligned} & \frac{\delta}{\delta x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di} \\ &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \left(\varepsilon \int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di + O(\varepsilon^2)\right) \\ &= \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \left(\int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di\right) \\ &= \exp\left(\int_a^b \alpha(i) \ln(x(i)) di\right) \frac{\alpha(j)}{x(j)} \\ &= \frac{\alpha(j)}{x(j)} \mathcal{P}_a^b x(i)^{\alpha(i)di}, \end{aligned} \tag{35}$$

where the assumption $a < j < b$ is used when computing the integral $\int_a^b \frac{\alpha(i)}{x(i)} \delta(i-j) di$, and the final exponential expression is written in terms of a Cobb-Douglas function using product integral notation.

A MODEL OF DESERTION. FROM A PRINCIPAL-AGENT THEORY PERSPECTIVE

Maria del Pilar Castillo
Giacomo Balbinotto N.

Castillo, M. del P., & Balbinotto N., G. (2017). A model of desertion. From a principal-agent theory perspective. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 19-47.

This article studies the nature of the trade-off between incentives and enforcement mechanisms that an Armed Illegal Organization (AIO)'s leadership, which is the principal, offers to its operatives, who act as agents. This principal-agent model focuses on both the expected benefits and costs for those who decide to stay or defect from the armed organization, in an uncertain context in which desertion is encouraged by an external agent who is providing incentives aimed at fostering operatives' individual desertion. Given a parameterization of the model, we find the optimal transfer system using the constrained minimization routine *fmincon*

M. del P. Castillo.

PhD in economics. Professor at Economics Department, Universidad del Valle, Cali, Colombia. E-mail: maria.d.castillo@correounivalle.edu.co. The author thanks the comments and suggestions of Boris Salazar.

G. Balbinotto

PhD in economics. Professor at PPGE, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. E-mail: giacomo.balbinotto@ufrgs.br.

Sugerencia de citación: Castillo, M. del P., & Balbinotto N., G. (2017). A model of desertion. From a principal-agent theory perspective. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 19-47. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.44316](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.44316).

Este artículo fue recibido el 8 de julio de 2014, ajustado el 30 de septiembre de 2015 y su publicación aprobada el 15 de octubre de 2015.

in MATLAB's optimizations toolbox. Once we obtain a numerical version of the contract, we use the computational tool to simulate the behavior of agents who are facing the probability of being punished and how this could encourage agents to not make any effort.

Keywords: Principal-agent theory, contracts, game theory.

JEL: D82, D86.

Castillo, M. del P., & Balbinotto N., G. (2017). Un modelo de deserción. Desde un enfoque teórico de principal-agente. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 19-47.

Este artículo estudia la naturaleza de la relación inversa entre incentivos y mecanismos de cumplimiento que la cúpula de una organización armada o principal ofrece a sus operativos, quienes actúan como agentes. El modelo de principal-agente se centra tanto en los costos y beneficios esperados de aquellos que deciden permanecer o desertar de la organización armada, en un contexto en el que la deserción es alentada por un agente externo que provee los incentivos para fomentar la deserción individual. Dada una parametrización específica del modelo, un sistema de transferencias óptimo es hallado usando la rutina de minimización con restricciones *fmincon* de la caja de herramientas de MATLAB. Una vez obtenida esa versión numérica del contrato, se utiliza la herramienta computacional para simular el comportamiento de los agentes que enfrentan la probabilidad de ser castigados y cómo eso podría alentarlos a no hacer ningún tipo de esfuerzo.

Palabras clave: teoría de principal-agente, contratos, teoría de juegos.

JEL: D82, D86.

Castillo, M. del P., & Balbinotto N., G. (2017). Un modèle de désertion à partir d'une approche de principal agent. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 19-47.

Cet article étudie la nature de la relation inverse entre stimulants et mécanismes d'accomplissement que la direction d'une organisation armée ou principale offre à ses opérateurs qui agissent comme agents. Le modèle de principal agent est centré tant sur les coûts et bénéfices attendus de ceux qui décident de demeurer dans l'organisation armée ou de la désertir, dans un contexte où la désertion est encouragée par un agent externe qui fournit les éléments pour favoriser la désertion individuelle. Étant donnée une mise en paramètre spécifique du modèle, un système de transferts maximum est trouvé en utilisant la routine de minimisation avec des restrictions *fmincon* de la boîte à outils de MATLAB. Une fois obtenue cette version numérique du contrat, on utilise l'outil électronique pour simuler le comportement des agents qui ont la probabilité d'être sanctionnés et comment cela pourrait les inciter à ne faire aucun type d'effort.

Mots-clés : Théorie de principal agent, contrats, théorie de jeux.

JEL : D82, D86.

Castillo, M. del P., & Balbinotto N., G. (2017). Um modelo de deserção. Desde um enfoque teórico de principal-agente. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 19-47.

Este artigo estuda a natureza da relação inversa entre incentivos e mecanismos de cumprimento que a cúpula de uma organização armada ou principal, oferece a seus operativos, os quais agem como agentes. O modelo de principal-agente se centra tanto nos custos e benefícios esperados daqueles que decidem permanecer ou desertar da organização armada, em um contexto no qual a deserção é estimulada por um agente externo, que dá os incentivos para fomentar a deserção individual. Dada uma parametrização específica do modelo, um sistema de transferências ótimo é achado usando a rotina de minimização com restrições *fmincon* da caixa de ferramentas de MATLAB. Uma vez obtida essa versão numérica do contrato, é utilizada a ferramenta computacional para simular o comportamento dos agentes que enfrentam a probabilidade de serem punidos e como isso poderia levá-los a não fazer nenhum tipo de esforço.

Palavras-chave: Teoria de principal-agente, contratos, teoria de jogos.

JEL: D82, D86.

INTRODUCTION

The starting point for our analysis is to identify the nature of the *trade-off* between the incentives and enforcing mechanisms that a leadership of an Armed Illegal Organization (AIO), which is the principal, offers to its members, who are acting as agents. Tangible and intangible incentives that all viable organizations provide its operatives with are given in exchange for contributions of individual activity to the organization.

The principal-agent approach, based on the principles of rational choice and game theory, is used to understand the dynamics between a principal and an agent. The principal delegates tasks to another in order to reduce information costs, and the agent carries on those delegated actions on behalf of the principal. Such a framework is appropriate when analyzing combatant-leadership in a context of illegality when the enforcement of contract between them cannot be exogenous or in a context where the information is asymmetric. So, the only effective contract between them is a self-enforcing contract or *agreement*, as we will call it from now on. Paraphrasing Shapiro (2013), it is worth indicating that given the lack of standard contingent contracts, the leaders of illegal organizations really only have the ability to punish agents whose average performance falls below a threshold. Leaders also have the ability to end their relationship with problematic agents and deny them the ideological and pecuniary benefits of participation.

When an individual decides to belong to an illegal organization, s/he is accepting to enter into a relationship of compliance and subordination with the organization's leadership. Even though in such a relationship, the agent's acceptance or "contract" is based on identification with the organization's principles, both parties have an overall expected value and costs of their decisions within the organization. A concrete question posed on the subject would be, what is the compensation system that will make an agent behave in a way that is consistent with the principal's objectives? We focus on the nature of the incentive system that guides the distribution of those incentives, as well as the conditions of risk and information that influence the choices of the actors (Mitnick, 2013).

It is important to bear in mind that the concept of contract as it has been treated in conventional principal-agent theory is not directly applicable to this scenario. The idea of contract assumes both principal and agent have clear mechanisms to ensure its compliance. However, in a context of illegality, the contract works as an *agreement* in which institutions outside of AIO do not exist to guarantee parties' liability. The principal creates his/ her own enforcement mechanisms to force the agent to comply with the agreed functions. The agent only possesses his/ her ability to make credible threats if s/he considers that his/ her interests are not in line with principal's interests, because s/he knows the leader has a strong personal interest in maintaining order in the organization. Generally, the minimal expectation of agents is that the leader will not allow her group to decline (Clark & Wilson, 1961).

First, our model focuses on both the expected benefits and costs for those who decide to either stay in or defect from the armed organization in a context of an active involvement of a third party. The hypothesis is that the government's presence, for example, as an external party, can maintain and increase agent's opportunistic behavior. The agent will continue in the armed organization if the leader is willing to share his/ her risk to such a level that agent's future benefits are more than the costs incurred by not deserting.

Second, the model also focuses on the agent's cooperative behavior related to her effort level in performing the tasks assigned to him/ her once the agent has decided not to defect the AIO. The leader cannot know what his/ her agents are doing on the ground without being there him/ herself or increasing resources dedicated to monitoring the agent. In this sense, our model tries to incorporate the risk of being punished as a function of the incentives offered by the principal when the government is actively encouraging desertion. Given that the AIO's resources are scarce, the leader has to decide how to divide his/ her initial endowment between incentives and coercive expenses. Economic incentives offered to those deciding to stay in the organization are detrimental to its capacity to effectively punish deserters. These resources decrease the leader's utility while increasing his/ her operation costs. The for the principal is that if large incentives are used to stop the demobilization of his/ her agent, credibility to penalize those who have decided to leave the AIO can be compromised.

The main contribution is to try to find the leader's optimal response to the *trade-off* between incentives and punishment. We argue that if the government improves its policy of compensating those who desert, then the AIO must increase its incentives and, consequently, the probability of punishment will most probably decrease if AIO's resources are scarce. We computed the optimal solutions for a fixed set of parameters of the principal-agent model. With this information, we found that the inclusion of a self-enforcing mechanism in the leader's objective function could stop the agent's desertion, but it would encourage him/ her to choose a low effort strategy and reveal his/ her opportunist behavior, which is referred to in the agency theory as a moral hazard problem.

In non-conventional warfare, one of the major difficulties faced by the State is to destroy its enemy's social and organizational networks in order to frustrate the achievement of its main goals. When the use of military force cannot alone achieve the desired needs, it is necessary to design other types of mechanisms that affect the decision making process of the rebels by increasing their current and future costs, and decreasing their current and future benefits. Such economic mechanisms or moral incentives that can be used in combination with a strong military pressure make desertion more attractive than continuing combat activities. Therefore, the problem that the State seeks to resolve is how to find incentives that help to reveal preferences for the agents of illegal armed group to desert. In terms of an economic reward, its amount should be so high that it helps to discover at least one agent for whom the benefits of action outweigh the costs s/ he has incurred, as stated in Castillo and Salazar (2009).

However, mere economic incentives without continued military pressure are useless. It is only when continuous military pressure reaches a certain threshold that fighters will consider outside economic incentives. Moreover, faced with strong pressure from the State's armed forces, the AIO's leadership must also create mechanisms to counteract them. This could involve setting up a system of transfers and punishments, which might well be a *trade-off* between incentives that encourage and sustain the combatants' compliance and allegiance to the organization, as well as maintaining its ability to punish agents' opportunist behavior as a self-enforcing mechanism (Garoupa, 2001).

We elucidate this mechanism with a detailed case study of the FARC¹, as an example of an AIO, which operates in Colombia and has undergone substantial changes in the leadership-combatant during and after having adopted political kidnapping as its war strategy. Our model gives a new complementary explanation for why there was a high desertion rate in the FARC's ranks during a period when the government launched a program to encourage desertion, as at that time the threat of punishment to the agents who wanted to leave the organization was no longer credible. Castillo and Balbinotto (2012) present a cost analysis in order to explain the same problem; they shown the FARC had high transaction costs when it decided to carry out kidnapping as its war strategy.

The literature is rich in examples of principal-agent theory in terms of legal organizations such as the church (Zech, 2007; 2001), the civil-military relationship (Baker, 2007; Feaver, 2003), violence against civilians as a result of a lack of principal control (Abrahms & Potter, 2015; Salehyan, Siroky & Wood, 2014; Schneider, 2009; Schneider, Banholzer & Haer, 2010), the relationship between coalition forces (principal) and local tribes (agents) in Afghanistan (Pérez, 2011), and the army and illegal organizations and terrorists (Byman & Kreps, 2010; Shapiro, 2013; 2012; 2008; 2007). Additionally, Siqueira and Sandler (2010) have created a game-theoretic representation of a global terrorist organization, which determines the optimal level of terrorist attacks in each country as a result of its choice of representative associated with the local terrorist group. It also takes into account governments' counterterrorism efforts where terrorists operate.

The approach used in this paper will allow us to show the dilemma faced by an AIO when it has to decide between incentives and punishments to avoid the defection of its agents, which is a constant threat that is encouraged by a third party. More specifically, we present how the organization manages the tradeoff between incentives and self-enforcing mechanisms.

The rest of this article is structured as follows: the second section provides figures on the FARC's desertion rates, which was the motivation for writing this paper. The third section offers a literature review on agency theory with applications in the

¹ Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia—the FARC for its acronym in Spanish—are a Colombian (located in northwestern South America) revolutionary guerilla organization that has been involved in a continuous armed conflict since 1964.

political-economic field. The fourth section presents the principal-agent model. The fifth section focuses on the numerical computation of the principal-agent model and on the analysis of the results. The sixth section discusses a possible two principal-one agent model. Finally, the last section concludes by summarizing the analysis' key results.

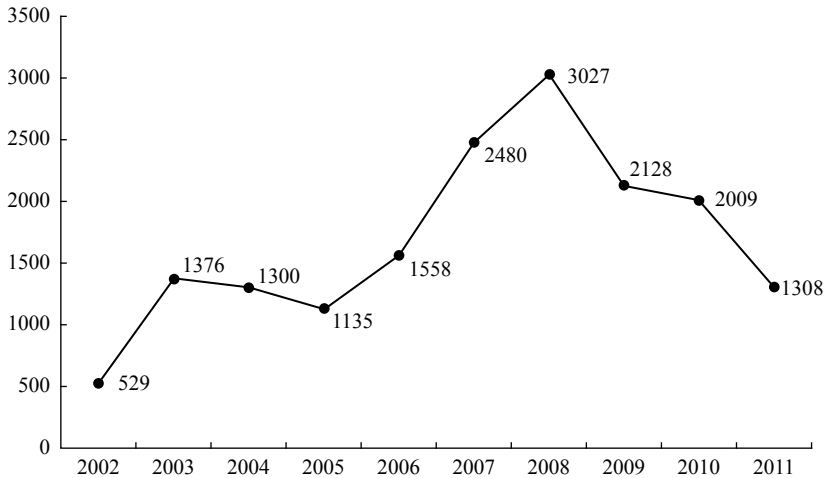
THE FIGURES UNDERLYING DESERTION FROM THE FARC

We use the FARC as the hard case for testing the idea about the agency problems faced by an AIO that has suffered significant agent desertions. That armed organization is considered as the oldest guerrilla insurgency in Latin America. Some experts claim that the FARC was born in 1964 after a particularly gruesome period of widespread political violence in Colombian history, known as *La Violencia* (1948-1958), which claimed over 200,000 lives. This period ended with an agreement between the Liberal and Conservative parties to share power for the next sixteen years. Meanwhile, landless rebels organized themselves together as the FARC, which was formally, but not openly, established as a military wing of the Colombian Communist Party. During this time, the FARC's membership numbers ranged from 50 to 500 men, spread throughout the rural areas of central and southern Colombia (Arenas, 1985; Casas, 1980; Medina, 2008; Offstein, 2003; Pécaut & González, 1997; Pizarro, 1991). The FARC was only capable of small hit and run tactics that only amounted to a couple of attacks per month (Maddaloni, 2009). Almost fifty years later, the FARC is considered America's oldest and largest insurgency of Marxist origin (Kurth, 2004).

Ever since the beginning of Álvaro Uribe Velez's government in 2002, desertion became a real concern for the FARC. President Uribe's strategy focused on combating the FARC and encouraging rebels to desert, as they could provide the government with valuable information and undermine the morality of those combatants still in the guerrilla organization. The Uribe administration created a program called Colombia's rebel turncoats, which provided incentives related to health coverage, stipend payments and reduced jail terms. Through that program and the Colombian army's strong military pressure, the FARC has been deserted thousands of its fighters. One of the most serious desertions and setbacks was when Nelly Ávila Moreno, better known as Karina, surrendered to the Colombian Army. Karina led a series of devastating guerrilla attacks in the 1990's. she spent 20 years of her life in the Colombian jungle and was the leader of the FARC's 47 Front, one of the organization's most important fronts. Karina's desertion helped Colombian military intelligence mount additional offensives against the guerrillas. Karina surrendered and she now promotes the Colombian government's demobilization program. Voluntary demobilization of agents from armed groups in Colombia, especially from the guerrillas, was one of President Uribe's cornerstones of democratic security policy. Between August 2002 and 2011, desertions from the

FARC hit a record high of 16,850 (See Figure 1). Although it is estimated that close to 80% of deserters were lower-ranking agents, with fewer years' service, who were mostly young and with poor military skills, it is clear that the program was successful.

Figure 1.
The FARC's Individual Demobilizations



Source: Ministry of National Defense 2002-2011.

However, Uribe's policy was responsible for only part of the desertion. It also helped that the FARC has a hierarchical organization that operates on fronts over vast distances, in jungle areas with a poor transportation and communication infrastructure. Thus, monitoring and controlling its agents is a difficult task. As Shapiro and Siegel (2007) argue, in the context of a covert system, the agent holds an inherent threat over the organization. If the agents are too dissatisfied with their punishment, they may be more likely to accept what the government has to offer.

LITERATURE REVIEW

In the business literature, agency theory studies an asymmetric relationship between two individuals (principal and agent), in which the former delegates tasks to the latter, for him/ her to act on his/ her behalf. This takes place in a context in which the principal cannot directly observe the agent's behavior and cannot verify if the tasks they have been entrusted with are being carried out (Eisenhardt, 1989). To motivate the agent, the principal must offer a sufficiently attractive incentive scheme in order to obtain his/ her best effort (Arrow, 1985; Gibbons, 2002; Gorbanooff, 2003; Macho

& Pérez, 1994; Mas-Collel, Whiston & Green, 1995; Rees, 1985; Ricketts, 2002; Ross, 1973; Shapiro, 2013; Sower, 2005; Stiglitz, 1987).

This arrangement takes the shape of a contract that governs and rules the principal-agent relationship. Therefore, the problem is selecting a compensation system that will produce behavior by the agent that is consistent with the principal's preferences (Mitnick, 2013). Under the assumption that the information that both have is valuable, each agent purses his/ her own interest, acts rationally, and has different perceptions regarding risk. Agency theory proposes solutions to the problems that the principal faces, for whom the information generated is poor as the agents' actions are unknown to the principal. This affects the results that s/ he expects to obtain.

The use of analytical elements of agency theory has gone beyond the relationship between manager and worker in industrial organizations (Spence & Zeckhauser, 1971), and is being used in the fields of political economy (Gailmard, 2012; Groenendijk, 1997), international relations (Elsig, 2010; Pollack, 2006), church-pastor relationships (Zech, 2007; 2001), civil-military relationships (Feaver, 2003), relations between States and terrorist agents (Byman & Kreps, 2010) and foreign policy (Kassim & Menon, 2003; Nielson & Tierney, 2006).

Specifically, agency theory seeks to study the non-aligned relationships between leaders (principals) and the troops (agents) of armed groups, and it deals with them as if they were an ordinary organization. These applications suggest principal-agent theory's flexibility, and the power of its ability to be applied to other fields. For instance, Thompson (2002) shows that the evolution the relationship between a non-violent state as Iran and a terrorist organization like HAMAS depends on the costs and benefits for each of its members. Such a relationship will continue to exist while actor's cost-benefit calculi for entering into a contract remain preferable to the next best alternative. Along the same line of research, Shapiro (2013) uses a wide variety of evidence to show how terrorist groups manage their operatives, using the set of standard tools from management practice, in a similar way to any other legal organization. Using the agency theory perspective, this paper analyses why terrorist groups are organized, the way in which they are organized and how to effectively deal with them.

Schneider (2009) uses the explanatory power of principal-agent theory with multiple tasks to discuss some leaders or commanders of armed groups' behavior. These people, in order to obtain their objectives more efficiently, encourage their troops to use violent mechanisms against the civilian population. Schneider argues that most of the models applied in this field are focused on violence as a tool. Therefore, they ignore agent's dilemma when they are faced with a choice between military and terror strategies. For instance, while the military commander is only interested in the soldiers' global effort to reach the goals of his/ her organization, soldiers prefer low cost activities: a combination of terror strategies (against the civilian population) and military strategies. If the leader is looking for a specific level of activity, it will depend upon the rewards or punishments the soldiers

receive. This means, generally, that soldiers are not interested *per se* in exercising violence against civilians. They will only do it if there is an incentive system that directly induces them to take an action against civilian population.

Schneider (2009) shows that, for example, the rewards offered in kind such as drugs, or punishments such as lack of food, make soldiers be more likely or more inclined to use violence against the civil population. The military hierarchy also increases this probability, contradicting some of Humphreys and Weinstein's ideas (2006) that organizational anarchy is a cause of violence against civilians. In an armed organization, the typical hierarchical structure acts as a barrier against civilian abuse; however, if commanders are in charge of delegating these tasks, the soldiers are then encouraged to commit crimes against the civilian population.

From another angle, Haer (2010) argues that the victimization of civilians is the result of the lack of control by the principal. According to his approach, the principal would have the capacity to control his/ her agents if the proper selection methods were used and if the control and surveillance mechanisms were stricter. Based on the results of interviews with 96 agents from armed movements in the Democratic Republic of Congo, the author shows the relationship between control mechanisms and the level of violence towards civilians.

Polo (1995) and Gates (2002) both have a more relevant approach for the problem presented in this paper. Their models are based on the fundamental role of geography as a key variable to understand a criminal organization's supervision, monitoring and control of its agents. Polo's research is based upon the internal organizational features of the mafia.

Gates (2002) goes a step further and features an analysis of enforcing mechanisms available to rebel groups. Unlike other criminal groups, a viable rebel group needs an army capable of engaging the government militarily, and it needs to create mechanisms to recruit and motivate its soldiers to fight and kill. Gates contributes by laying out how the geography, ethnicity, and ideology distance are engines that drive military success, deterring defection within armed rebel groups and shaping recruitment.

Unlike all the other studies of agency theory applied to illegal organizations, our work incorporates the risk of being punished as a function of the incentives offered by the principal when a third party, such as the government, is actively encouraging desertion from the AIO. Given that the AIO's resources are scarce, the leader has to decide how to divide his/ her initial endowments between incentives and coercive expenses. The presence of government primarily affects the principal's decisions on the balance between compensation and punishment. Secondly, the agent could take advantage of the situation created by the government's presence, which would benefit his/ her opportunistic behavior by him/ her having to exert a low effort but receiving high transfers. Therefore, the volume of resources assigned to punish deserters is now used as an incentive for agents who stay in the organization.

MODELING PRINCIPAL-AGENT RELATIONS

In the following section, we discuss the principal-agent model applied to an AIO, using the FARC as a case study. Our model is taken from Gintis (2009) and is well suited to our purpose. The main difference between his model and ours is that we incorporate the probability of punishment in the leader's benefit as a function of transfers.

A Basic Principal-Agent Model

We begin by contemplating a model made up of a leader or principal (L) and agents or combatants, who are represented by one agent (A). Both the leader and the agent are in a relationship at the time when the agent becomes part of an AIO. Their interaction is that of individuals who are already in the AIO and make decisions in an illegal environment. Therefore, the AIO cannot rely on judicial institutions' external aid as their behavior and possibilities are not constrained by the law (Polo, 1995).

For now, we assume that all A are identical. This assumption is unrealistic and will be changed in future, but for this example it allows us to focus our attention on key points in the interaction between leader and agent.

The leader cares mainly about the AIO's reputation. The reputation can be understood as a set of possibilities that the AIO has in order to gain access to political and economic power. His/ Her benefits or costs are not necessarily material; they are most likely to be political. R denotes high reputation and r low reputation.

Assume that A has two choices within the organization: Desert (D) or not to Desert (ND). If A decides ND , then s/ he must make a decision between two possible levels of effort that express her compliance effort level with the organization —high h or low l —. L solely observes whether A has deserted or not, but L is unable to know the compliance effort level that s/ he decided to put in. In order to evaluate A 's actual behavior and to reward him/ her, L has only the outcomes observed.

We present a model of desertion and allegiance for an AIO without direct government interference. As in the canonical principal-agent model, the model outlined above assumes that there is one-sided uncertainty. First, there is an uncertainty situation faced by L once A has made the decision not to desert. Specifically, L knows the real state of A because s/ he knew A did not desert. However, L is unable to know if A has a high or low compliance within the organization.

In the case of desertion, L is also unclear about the exact damage that A 's desertion will cause to the AIO. L can estimate how much information A can disclose to the government because L knows what A 's position was within the organization's structure and his/ her time spent in the AIO. However, once A leaves the organization, L loses the control over A and her future decisions. Conversely, A is completely informed about L . These elements constitute the non-cooperative game.

TIMING OF THE GENERALIZED COMMUNICATION GAME

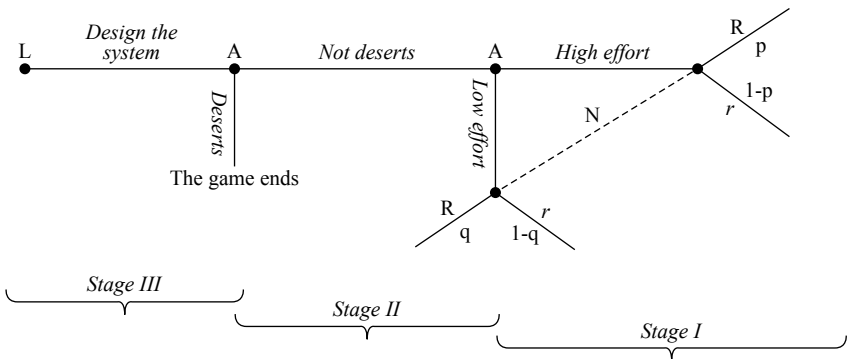
The following example captures much of the intuition about the main factors affecting the relationship between a leader and an agent in a covert nature context in which desertion is a viable alternative and also when the government is offering incentives to provide information about its organization.

Consider the following “desertion” game, a simplified sketch of our situation above. Figure 2 sets the environment and describes the choices leading up to the one-shot *agreement* among players.

There are three players: the leader *L*, an agent or agent *A* and, the Nature *N*. There are two possible levels of benefit for the leader of the armed organization, high reputation (*R*) and low reputation (*r*). The first player is the leader player who designs a proper transfer system (*T*, *t*, $\rho(T)$) for *A*, where *T* is a high transfer, *t* is a low transfer, and $\rho(T)$ is the likelihood of being caught (depending on *T*). Agent *A* decides either deserting or not deserting. If the agent decides not to desert and if the reputation level achieved is high (*R*), then *s/* he pays *T* and *t* if the reputation is low (*r*) with $T - t > 0$.

In order to try to solve this game using backward induction we need to first identify the player who precedes the terminal nodes and chooses actions that would maximize his/ her payoff at this stage. We start with the agent at the stage I who makes a decision between high or low effort, as depicted in Figure 2.

Figure 2.
Timing of Principal-Agent Game



Source: Elaborated by the Author.

The agent can affect the probability of earning a high reputation by choosing to perform her task with either high effort (h) or low effort (l). With a high effort, the probability of reaching R is p , and with a low effort, the probability of r is q , where $0 < q < p < 1$. This implies that any leader who has a benefit function and an increasing reputation prefers the stochastic distribution of a reputation² gained by a high effort level h over that induced by a low effort level l .

If the leader could see the agent's decision, s/ he could simply insure a transfer to encourage the agent to choice a high effort, but this is not possible. The only way s/ he can induce A to perform her task well is to offer a proper incentive system: offering a transfer T or t if her reputation is high or low respectively.

Suppose that the agent's utility function is given by $u(x)$ with $u_x > 0$, and $u_{xx} < 0$, where $x = T$ or t or g . To make our analysis more straightforward, assume that $t \leq g \leq T$, so that $u(t) \leq u(g) \leq u(T)$. That is, the agent has a diminishing marginal utility of the transfers and the government's reward.

We assume that the cost of effort is greater when the agent performs his/ her task well as opposed to a sluggard agent: $c(k,l) < c(k,h)$, where k represents the cost of being in the organization. If A decides to make a high effort, she expects a high payoff:

$$p(u(T) - c(k,h)) + (1-p)(u(t) - c(k,h)) \quad (1)$$

With low effort, the corresponding expression is:

$$q(u(T) - c(k,l)) + (1-q)(u(t) - c(k,l)) \quad (2)$$

Therefore, the agent will choose a high effort over a low effort only if the first of these expressions is at least as great as the second, which gives:

$$(p-q)(u(T) - u(t)) \geq c(k,h) - c(k,l) \quad (3)$$

This is called the incentive constraint, or the incentive compatibility constraint (ICC). It reflects the moral hazard problem: once A decides not to desert, and since the effort level is not verifiable, A will choose the high effort level if (3) is accomplished. If the constraint is increasing in T and the agent is weakly decreasing risk averse (that is, $u_{xxx} > 0$), then ICC is concave. In order to check this, we assume

² This means that bad results are more likely when the agent is lazy than when s/ he works hard. It is easier for the result to be greater than x_k (for any $k < n$) when effort is high than when it is low (Macho & Pérez, 1994).

T as a function of t , and differentiate the incentive compatibility constraint. From this we obtain:

$$u_T \frac{dT}{dt} = u_t$$

so, $\frac{dT}{dt} > 1 > 0$, and the incentive compatibility constraint increases in T and t . To differentiate we can say that:

$$u_{TT} \frac{dT}{dt} + \frac{d^2T}{dt^2} u_T = u_{tt}$$

$$\frac{d^2T}{dt^2} = \frac{1}{u_T} \left[u_{tt} - u_{TT} \frac{dT}{dt} \right] + < u_{tt} - u_{TT} < 0,$$

and the constraint is concave.

In the stage II of the game, given the effort that A will exert is h , $s/$ he decides whether or not to desert. Formally, this is represented by the following equation, known as the participation constraint (PC) or the individual rationality condition:

$$pu(T) + (1-p)u(t) - c(k, h) \geq (1-\rho(T))u(g) \quad (4)$$

This reflects the fact that A can always choose to not desert when the benefits of doing so are not at least equal to what $s/$ he can obtain from an outside alternative, such as something offered by the government. Such participation constraint may be considered to be the agent's ability of threat. In the conventional principal-agent approach, the decision to not participate in the *agreement* has no cost for either side. However, in our model, the agent may well be severely injured if the she decides to desert.

The right side of equation (4) breaks down as follows. $\ln(1-\rho(T))u(g)$, after desertion has been detected, a punishment system—a likelihood of being caught ρ —, if successfully applied, $\rho = 1$, leaves A without g . That variable represents the government's rewards for the agent's information. Such probability acts as a mechanism to enforce an illegal contract (Garoupa, 2000). We further assume that $\rho_T < 0$, *i.e.* $\rho(T)$ decreases as T increases, $\rho_{TT} > 0$, which is a convex function. As we mentioned above, let us suppose that $u_g > 0$, which means that $u(g)$ increases as g increases, and $u_{gg} < 0$. This implies that the function is concave.

We have shown that the participation constraint is decreasing and convex. When the participation constraint (4), is differentiated we obtain:

$$pu_T \frac{dT}{dt} + (1-p)u_t + u(g)\rho_T \frac{dT}{dt} = 0$$

Thus,

$$\frac{dT}{dt} = -\frac{(1-p)u_t}{pu_T + u(g)\rho_T} < 0, \quad (5)$$

with the assumption that $pu_T > -u(g)\rho_T$.

The second inequality holds because $T > t$, so if the agent is strictly risk averse, u_x is decreasing, with $x = T$ or t .

$$\frac{d^2T}{dt^2} = -\frac{(1-p)}{p} \left[\frac{u_{tt}}{pu_T + u(g)\rho_T} - \frac{(pu_{TT} + u(g)\rho_{TT})u_t}{(pu_T + u(g)\rho_T)^2} \frac{dT}{dt} \right] > 0 \quad (6)$$

Thus, the participation constraint is convex; it increases in T and decreases in t . That is, if T increases, the agent remains in the organization. Conversely, s/he has deserted it.

Clearly, with full information, the solution to that problem is Pareto efficient. But in a context of asymmetric information, this is not the case. So, the relevant question is whether there are other allocations which are Pareto superior to the market allocation and feasible for the leader, given the level of effort is not observable (Gravelle & Rees, 2004; Shavell, 1979).

In the stage III of the game, the leader designs the incentive system, anticipating the agent's behavior. The leader's expected benefit, if we assume that the agent performs her task well, is given by:

$$p(\pi(R) - T) + (1-p)(\pi(r) - t) - \rho(T)s \quad (7)$$

Where s is the amount of punishment and $\pi(\cdot)$ is the leader's utility derived from reputation, with $\pi_R > 0, \pi_r > 0, \pi_{RR} < 0, \pi_{rr} < 0$.

Formally, the incentive system that the leader proposes is the solution to the following maximization problem:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{T,t} & p(\pi(R) - T) + (1-p)(\pi(r) - t) - \rho(T, j)s \\ & (p-q)(u(T) - u(t)) \geq c(k, h) - c(k, l) \end{aligned} \quad (8)$$

$$pu(T) + (1-p)u(t) - c(k, h) \geq (1-\rho(T))u(g) \quad (4)$$

In addition, the negativity constraint is $T \geq 0, t \geq 0$.

Where the first constraint is the ICC (3) and the second is the PC (4). We can form the following Lagrangean equation

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(T, t, \lambda, \mu) = & p[\pi(R) - T] + (1-p)(\pi(r) - t) - \rho(T)s + \\ & + \lambda[pu(T) + (1-p)u(t) - c(k, h) - u(g) + \rho(T)u(g)] + \\ & + \mu[(p-q)(u(T) - u(t)) - c(k, h) + c(k, l)] \end{aligned}$$

The first-order conditions can be written as:

$$\mathcal{L}_T = 0; \mathcal{L}_t = 0; \mathcal{L}_p = 0; \mathcal{L}_\lambda = 0; \mathcal{L}_\mu = 0; \lambda \geq 0; \mu \geq 0;$$

Then we have:

$$\mathcal{L}_T = -p - \rho_T s + \lambda[pu_T + \rho_T u(g)] + \mu(p-q)u_T = 0 \quad (8)$$

$$\mathcal{L}_t = -(1-p) + \lambda[(1-p)u_t] + \mu(p-q)u_t = 0 \quad (9)$$

$$\mathcal{L}_p = -s + \lambda[u(g)] = 0 \quad (10)$$

Assume that $\lambda = 0$. Thus, by adding (8) and (9), we get:

$$\mu(u_T - u_t)(p-q) = 1$$

which implies $u_T > u_t$, so $T < t$. This, of course, is not incentive compatible, because ICC implies $u(T) > u(t)$, so $T > t$. (10) is also contradictory and, therefore, $\lambda > 0$, from which it follows that the PC holds as an equality and $[u(g)] = s$. Now, if we assume that $\mu = 0$, using (8) and (9) to solve this system of equations we obtain $u_T = \frac{1}{\lambda}$, and $u_t = \frac{1}{\lambda}$. This implies that $u_T = u_t$, and $T = t$, and that it is impossible for ICC. Thus, $\mu > 0$.

Let $T^*, t^*, \rho(T^*)$ be the optimal incentive system, in such a way that the incentive compatibility constraint binds. This is given by:

$$u(t^*) = c(k, h) - (\rho(T^*) - 1)s - \frac{p}{p-q} [c(k, h) - c(k, l)] \quad (11)$$

$$u(T^*) = c(k, h) - (\rho(T^*) - 1)s - \frac{1-p}{p-q} [c(k, h) - c(k, l)] + s \quad (12)$$

Note that the agent deserts the organization, which is given by $(1 - \rho(T))u(g)$. It is clear that as g rises, so do the two transfer rates T and t .

To sum up:

T is the high transfer

t is the low transfer

$\rho(T)$ is the probability of being caught or punished

$c(k, h)$ is the cost of high effort

$c(k, l)$ is the cost of low effort

g are the government's rewards.

Result 1 T and t are increasing in $c(k, h)$ and g .

$c(k, h)$ is the sum of the fixed cost of not deserting (k) and the variable cost of making a high effort (h). With increasing government rewards, the cost of being in the organization increases for L . Therefore, L must devote more resources in order to encourage allegiance to the organization. As a result of government activities, L is pushed towards high levels of transfers to agents (T and t) as the participation constraint is modified, and thus it tends to be more severe. This is a trivial consequence of increasing government rewards, which are included into the model as a representation of outside activities. These are, however, important as we are interested in studying the behavior of agents who belong to an AIO and may leave it at a given time.

Result 2 *The levels of T and t are bounded by the enforcing mechanism – the probability of punishment.*

As was defined above, ρ is the probability of being caught by the leader, and the self-enforcing mechanism is a way of putting pressure on the agent to not desert and to accomplish the *agreement*.

As $\rho(T)$ rises, T and t fall due to the fact that AIO's resources are limited. The intuition is that the leader is more interested in his/ her agent not deserting and choosing a high effort. Thus, the leader must devote more resources to stop desertions. However, if s / he increases transfers to the agent in response to the increase in government rewards, then the probability of punishing agents also decreases. The leader's dilemma is clear: There will be a *trade-off* between transfers and the probability of punishment or the self-enforcing mechanism. A system in which the leader wants to penalize the agent can induce him/ her to desert because T

is decreasing. In fact, there are only few reported cases for the FARC that show severe punishments for deserters.

Result 3 *The optimal solution is to design an incentive system that almost provides the agent with his/ her entire expected reputation.*

If direct government rewards are mixed with the problem faced by the leader, an optimal solution would be to design an incentive system that delivers the agent transfer amounts that are close to the leader's reputation. This is independent of whether s / he is making a high or a low effort. It implies that the organization should provide a strong incentive. That is to say that the presence of the government has a direct effect on the organization because it is forced to increase agent incentives: independently of whether the agents are doing a good or bad job within the organization.

BENEFITS FOR THE LEADER

What action does the leader ask the agent to choose?

For simplicity, we will denote the leader's benefits in each state of nature by $\pi(R) = R$ and $\pi(r) = r$, respectively. R and r are the expected benefits in the good and bad states, respectively. The agent's return by not deserting and taking an action between either h or l is:

$\pi(h) = Rp + r(1-p) - \rho(T)s - E_h$, $\pi(l) = Rp + r(1-q) - \rho(T)s - E_l$, where E_h and E_l are the expected transfers if the agent takes action h and l , respectively. That is:

$$E_h = pT + (1-p)t \text{ and } E_l = qT + (1-q)t \quad (13)$$

Does the agent have incentives to make a high effort? If the agent makes a low effort, only the participation constraint $u(t_{min}) = c(l, k) + (1 - \rho(T))u(g)$ must hold. The term t_{min} is the transfer paid, independent of whether benefits are R or r , with an expected benefit of $qR + (1-q)r - \rho(T)s - t_{min}$. The incentive system will be chosen, if and only if:

$$p(R - T) + (1-p)(r - t) \geq qR + (1-q)r - t_{min}$$

This can be written as:

$$(p - q)(R - r) \geq pT + (1-p)r - t_{min} \quad (14)$$

In general, if the agent is risk neutral and s/ he makes a high effort, then the optimum is to make the leader the fixed claimant and the agent the residual claimant (Gintis, 2009). Allow us to illustrate with a simple example, let $u(T) = T$ and $u(t) = t$.

The participation constraint is:

$$pT + (1-p)t = c(h, k) + (1-\rho(T))u(g) \quad (15)$$

And the leader's profit is:

$$\pi_L = pR + (1-p)r - \rho(T)s - [c(h, k) + (1-\rho(T))u(g)].$$

In equilibrium, we have $u(g) = s$ then:

$$\pi_L = pR + (1-p)r - [c(h, k) + s]$$

Suppose we give π_L to the leader as a fixed payment, and let $T = R - \pi_L$, $t = r - \pi_L$. The participation constraint then holds because:

$$pT + (1-p)t = pR + (1-p)r - \pi_L$$

Given that a high effort is greater than a low effort, equation (14) must hold. Then,

$$\begin{aligned} (p-q)(R-r) &\geq c(h, k) - c(l, k) + \rho(T)s \\ (R-r) &\geq \frac{c(h, k) - c(l, k) + \rho(T)s}{(p-q)} \end{aligned} \quad (16)$$

But then,

$$T - t = (R - r) \geq \frac{c(h, k) - c(l, k) + \rho(T)s}{(p-q)}, \quad (17)$$

which satisfies the incentive compatibility constraint. That is, the agent prefers to act in concordance with the solution found because of the transfers that s/ he will receive. They are equal to or higher than his/ her cost differential plus the punishment probability times the utility from government. In intuitive terms, the payoff from principal to agent, will lead him/ her to make his/ her best effort and not to have opportunist behavior.

SIMULATION OF THE PRINCIPAL-AGENT MODEL

We will now simulate an exercise to compute an optimal transfer system for a specific parameterization of the model based on the government's presence. It will be interesting to see and to compare the results of the model to our predictions when we obtain a numerical version of the *agreement* and use it as a tool to simulate the behavior of the transfers faced with the probability of being punished³. In order to analyze the properties of an optimal *agreement*, we focus on the level of transfers and the effects of a punishment system, which depends on the T and t . Our numerical analysis shows that results vary with the initial conditions. In fact, the simulations reported suggest that these results depend on the first-order stochastic dominance⁴.

There are two possible results for the leader: one high reputation ($R = 3$) and the other low reputation ($r = 1$). The probabilities with which they occur depend on the agent's effort and a random state variable. Moreover, the agent can only choose between high h and low l . Let $P(R|h) = p = 0.8$, and $P(r|l) = q = 0.78$. The agent's assumed utility function takes the following form:

$$u(\cdot) = \begin{cases} T^{0.98} \\ t^{0.9} \end{cases}$$

and value one represents the fixed cost of not deserting. The function costs depend on the effort level:

$$c(\cdot) = \begin{cases} 1 + h^2 & \text{whit } h = 0.1 \\ 1 + l^2 & \text{whit } l = 0.01 \end{cases}$$

where the probability of punishment is defined by the function $\rho(T) = e^{(-a)T}$. For different values of a , the behavior of the function is shown in Figure 3.

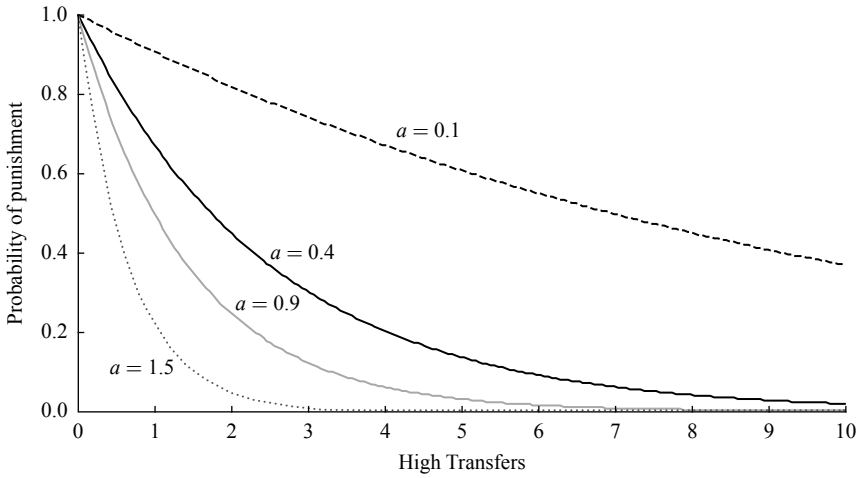
We chose the parameter $a = 0.9$ because in spite of the fact that the probability of punishment is a function of the transfers, we are looking for values of T above R , which lead to a probability of punishment close to zero.

The punishment amount is set to $s = 1$, the government reward is $G = 0.5$, with a value less than r , and the agent's utility of G is $G^{0.5}$. Figure 4 displays the three agents' functional forms for T , t and G , respectively.

³ The constrained minimization problem was solved using the constrained minimization routine *fmincon* from MATLAB's optimizations toolbox.

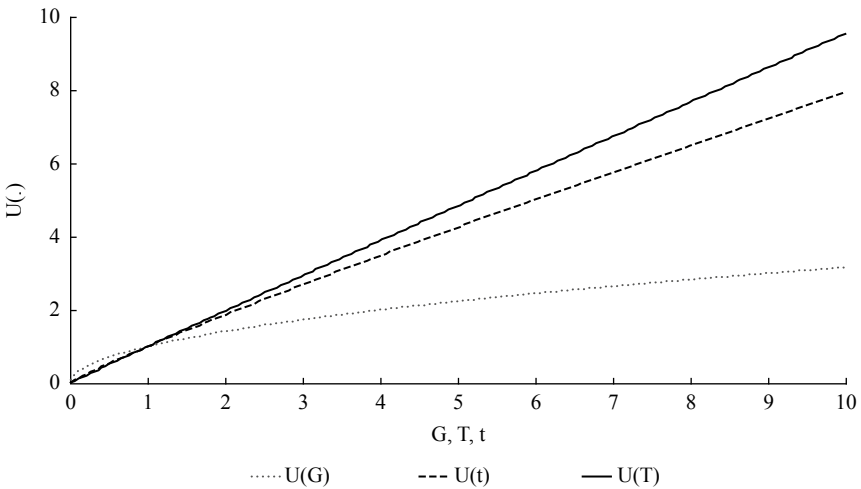
⁴ We claim that a lottery A dominates B in the sense of first-order stochastic dominance if the decision maker prefers A to B, regardless of what her utility function is and as long as it is a weakly increasing. (For a more detailed definition of this concept, to see Biswas, 1997 and MIT OpenCourseWare, 2010).

Figure 3.
Probability of Punishment for Several Values of “a”



Source: Elaborated by the Author.

Figure 4.
Utility Function of the Agent



Source: Elaborated by the Author.

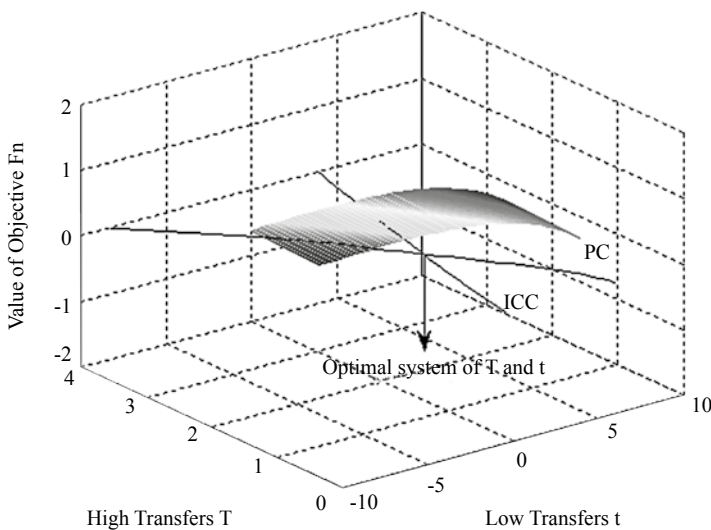
The reasons for this choice are as follows: The slopes of these functions fulfill the $u_T > u_t > u_G$ condition for values greater than zero. In intuitive terms, the agent,

because of his/ her knowledge and expertise, gains a higher utility from fighting activities than from the other ones, which makes the government’s rewards less attractive than the leader’s transfers.

Figure 5 displays the behavior of leader’s objective function as a decreasing relation to high and low transfers, T and t , respectively. It also displays the incentive constraint, the participation constraint, and the optimal system of transfers.

Figure 5.

Objective Function of the Leader, Incentive Compatibility Constraint (ICC) and Participation Constraint (PC)



| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|-----------|-----------|
| $R = 3$ | $r = 1$ | $p = 0.8$ | $q = 0.78$ | $a = 0.9$ | $h = 0.1$ | $l = 0.01$ | $g_1 = 0.98$ | $g_2 = 0.9$ | $k = 0.5$ | $G = 0.5$ |
|---------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|--------------|-------------|-----------|-----------|

Source: Elaborated by the Author.

Figure 6 displays the relationship between transfers, government rewards, and the value of leader’s objective function. It also summarizes the main results of principal-agent model for a given set of parameters. The T and t lines show the optimal transfers for each one of the government values and the other fixed parameters. In absolute terms, as G increases, T and t also grow.

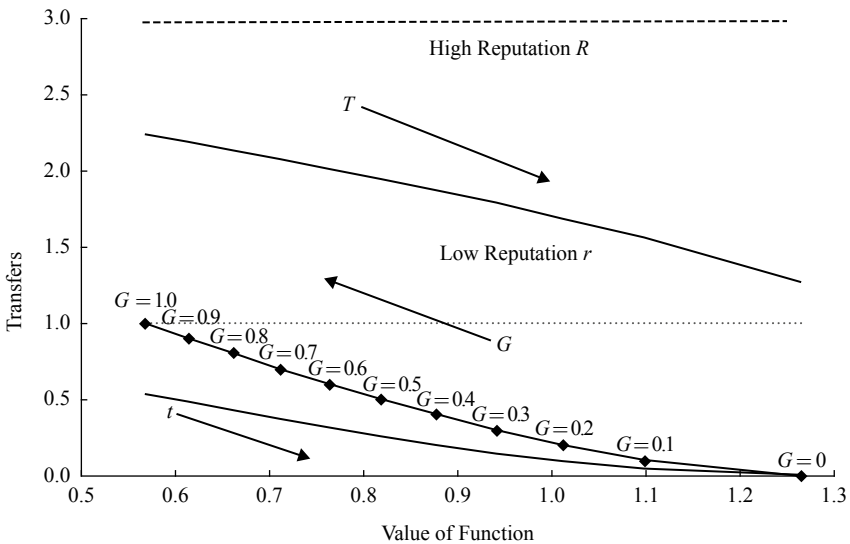
By comparing the growth rates of T and t , respectively, it is clear that t grows at a faster rate than T . Figure 6 also indicates that the introduction of G into the model raises the incentives, making the agent a residual claimant. It is interesting to note that for G values between 0 and 1, t value changes at a similar rate to G , while T grows at much slower rate than G . Thus, at the margin, incremental spending of t

is greater than T and it could therefore encourage agents not to desert, but also provide incentives for them making a low effort.

The inclusion of a self-enforcing mechanism in the leader's objective function could stop desertion, but it would also be incentivizing agents towards making low efforts. The increase in G above 0.5 leads to the lowest percentage increments in T and t .

Figure 6.

The Relationship between Transfers, Government Rewards and the Leader's Objective Function Value

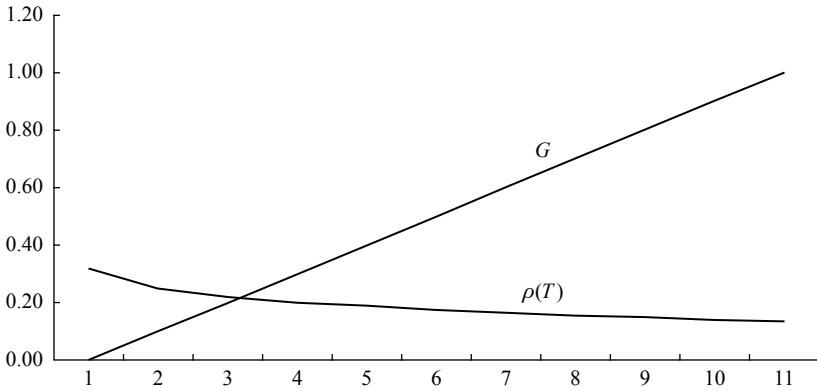


Source: Elaborated by the Author.

Figure 7 displays G and the self-enforcing mechanism's behavior for eleven values of G . The probability of punishment decreases as G increases.

Table 1 reflects the values of optimal transfers and the probability of punishment. This simulation was made for eleven discrete values of G between 0 and 1.0. When $a = 0.9$ and $G = 1.0$, the agent is almost a residual claimant to the leader's reputation. When $G = 0$, the high transfer is just over r . In intuitive terms, when the government increases its offerings, the principal must increase the compensation it offers to agents in order to avoid their desertion from the organization. The principal's value of function will therefore fall. In this case, the principal will be obliged to share his/ her benefits more equitably, which breaks away from the idea that the agents are ideologically and purely committed to the organization.

Figure 7.
G and the Self-Enforcing Mechanism $\rho(T)$



Source: Elaborated by the Author.

Table 1.
Summary of the Model's Results

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T* | 1.27 | 1.56 | 1.69 | 1.79 | 1.87 | 1.94 | 2.01 | 2.07 | 2.13 | 2.19 | 2.24 |
| t* | 0.01 | 0.05 | 0.09 | 0.16 | 0.20 | 0.26 | 0.32 | 0.37 | 0.43 | 0.48 | 0.53 |
| G | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| Prob. | 0.32 | 0.25 | 0.22 | 0.20 | 0.19 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.13 |
| Value of Function | 1.27 | 1.10 | 1.01 | 0.94 | 0.88 | 0.82 | 0.76 | 0.71 | 0.66 | 0.61 | 0.57 |

Source: Elaborated by the Author.

CONCLUSIONS

This article theoretically examined, by using a principal-agent model, the nature of the *trade-off* between incentives and enforcement mechanisms that an AIO's leadership offers to its agents.

First, the model focused on both the expected benefits and costs for those who decided to stay with or defected from the armed organization. This took place in an uncertain context in which desertion was encouraged by the government, which was pushing incentives aimed at fostering individual agents' demobilization. The presence of that external agent could lead to agents having opportunistic behavior and increase agency costs for the principal. That is, the agent will stay in the armed organization when the leader is willing to share his/ her risk to a level high enough to improve the agents' future benefits to a point at which they outweigh the costs incurred by not deserting. The contribution of this model, from the point of view of the principal, was to incorporate the risk of being punished as a func-

tion of the incentives offered by the principal when the government was actively encouraging desertion. Conversely, the agent had no direct mechanisms to enforce the agreement but s/ he had credible threats such as desertion. Both behaviors were considered rational within a context of asymmetric information and within the agent-principal model.

Given that the leader could not know what his/ her agents were doing on the ground without being there him/ herself, or increase the resources dedicated to monitoring the agent, s/ he created an enforcing mechanism that ensures the agent complies with the *agreement*, with a certain degree probability. Such mechanisms or the risk of being punished were functions of the incentives offered by the leader. Given the AIO's resources are scarce, an important conclusion was that large incentives offered to agents who decided to stay in the organization, were detrimental to the AIO's capacity to punish deserters. The leader's utility in the operation was therefore decreased, but his/ her risk and the cost of operation increased.

Finally, by using a MATLAB's optimizations toolbox, we computed the optimal transfer system for a given parameterization of the model and analyzed its properties. The numerical analysis showed that the inclusion of a self-enforcing mechanism on the leader's objective function increased the costs for the principal. It could also lead to agents making low efforts and engaging in opportunistic behavior. If the principal increased the probability of punishment deserters, which would be at the expense of offering agents with low incentives, the principal would be faced with low agent effort. The presence of an external agent increased the cost of the *trade-off* between incentives, punishment and improved the agent's situation. If s/ he decided not to desert, s/ he would obtain high transfers despite the fact s/ he was making a low effort.

REFERENCES

1. Abrahms, M., & Potter, P. (2015). Explaining terrorism: Leadership deficits and militant group tactics. *International Organization*, 69, 311-342.
2. Arenas, J. (1985). *Cese al fuego: una historia política de las FARC*. Bogotá: Oveja Negra.
3. Arrow, K. J. (1985). The economics of agency. In J. W. Pratt & R. J. Zeckhauser (Eds.), *Principals and agents*. Boston: Boston Harvard Business School Press.
4. Baker, D.-P. (2007). Agency theory: A new model of civil-military relations for Africa? *America Journal of Conflict Resolution*, 7(1), 1-23.
5. Biswas, T. (1997). *Decision-Making under uncertainty*. New York: St. Martin's Press
6. Byman, D., & Kreps, S. (2010). Agents of destruction? Applying principal-agent analysis to state-sponsored terrorism. *International Studies Perspectives*, 11, 1-18.

7. Casas, U. (1980). *Origen y desarrollo del movimiento revolucionario colombiano*. Bogotá: Cinep.
8. Castillo, M. P., & Balbinotto, G. (2012). Las FARC y los costos del secuestro. *Revista de Economía Institucional*, 14(27), 147-164.
9. Castillo, M. P., & Salazar, B. (2009). ¿Cuánto vale desertar? *Revista de Economía Institucional*, 11(20), 199-227.
10. Clark, P. B., & Wilson, J. Q. (1961). Incentive systems: A theory of organizations. *Administrative Science Quarterly*, 6, 129-166.
11. Eisenhardt, K. M. (1989). Agency theory: An assessment and review. *The Academy of Management Review*, 14(1), 57-74.
12. Elsig, M. (2010). Principal-agent theory and the World Trade Organization: Complex agency and 'missing delegation'. *European Journal of International Relations*, 17(3), 1-23.
13. Feaver, P. D. (2003). *Armed servants: Agency, oversight, and civil-military relations*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
14. Gailmard, S. (2012). Accountability and principal-agent models. In M. Bovens, R. E. Goodin & T. Schillemans (Eds.), *Oxford Handbook of Public Accountability*. Forthcoming, Oxford University Press. Retrieved from [http://www.law.berkeley.edu/files/cs/sl/Gailmard_-_Accountability_and_Principal-Agent_Models\(1\).pdf](http://www.law.berkeley.edu/files/cs/sl/Gailmard_-_Accountability_and_Principal-Agent_Models(1).pdf). Accessed on June 10th 2013.
15. Gates, S. (2002). Recruitment and allegiance: The microfoundations of rebellion. *Journal of Conflict Resolution*, 46(1), 111-130.
16. Garoupa, N. (2001). The economics of organized crime and optimal law enforcement. *Economic Inquiry*, Western Economic Association International, 38(2), 278-88.
17. Gibbons, R. (2002). Incentives between firms (and within). *Management Science*, 51(1), 2-17.
18. Gintis, H. (2009). *Game theory evolving: A problem-centered introduction to modeling strategic interaction*. Princeton: Princeton University Press.
19. Gorbanoff, Y. (2003). Teoría del agente-principal y el mercado. *Revista Universidad EAFIT*, 129, 75-86.
20. Gravelle, H., & Rees, R. (2004). *Microeconomics*. Harlow: Pearson Education Limited.
21. Groenendijk, N. (1997). A principal-agent model of corruption. *Crime, Law and Social Change*, 27, 207-229.
22. Haer, R. (2010). The management of armed groups. Constraining human right abuses in the Democratic Republic of the Congo. Paper presented at the 10th Dutch Political Science Association (Politicologenetmaal). Leuven (Belgium).
23. Humphreys, M., & Weinstein, J. (2006). Handling and manhandling civilian in civil war. *American Political Science Review*, 100(3), 429-447.

24. Kassim, H., & Menon, A. (2003). The principal-agent approach and the study of the European Union: Promise unfulfilled? *Journal of European Public Policy*, 10(1), 121-139.
25. Kurth, A. (2004). Foreign terrorist organizations. *CRS Report for Congress*. Retrieved from <http://www.fas.org/irp/crs/RL32223.pdf>. Accessed on May 4th 2013.
26. Macho S. I., & Pérez C, D. (1994). *Introducción a la economía de la información*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
27. Maddaloni, J.-P. N. (2009). *An analysis of the FARC in Colombia: Breaking the frame of FM 3-24*. Master's Monograph, United States Army Command and General Staff College, School of Advanced Military Studies United States, Fort Leavenworth, Kansas. Retrieved from <http://www.cgsc.edu/sams/media/Monographs/MaddaloniJ-21MAY09.pdf>. Accessed on June 6th 2013.
28. Mas-Collel, A., Whinston, M. D., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic theory*. Oxford: Oxford University Press.
29. Medina, C. (2008). *No porque seas paraco o seas guerrillero tienes que ser un animal: procesos de socialización en FARC-EP/ELN y grupos paramilitares (1966-2006)*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
30. MIT OpenCourseWare. (2010) Chapter 5: Stochastic Dominance. 14.123 *Microeconomic Theory*. Retrieved from <http://ocw.mit.edu>. Accessed on 4th January 2013.
31. Mitnick, B. M. (2013). *Origin of the theory of agency: An account of one of the theory's originators*. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=1020378> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1020378v>. Accessed on February 3rd 2014.
32. Nielson, D. L., & Tierney, M. J. (2006). Principals and interests: Common agency and multi lateral development bank lending. Retrieved from http://www.princeton.edu/~pcglobal/conferences/IPES/papers/nielson_tierney_F200_1.pdf. Accessed on May 5th 2013.
33. Offstein, N. (2003). An historical review and analysis of Colombian guerrilla movements: FARC, ELN and EPL. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 52, 1-44.
34. Pécaut, D., & González, L. (1997). Presente, pasado y futuro de la violencia en Colombia. *Desarrollo Económico*, 36(144), 891-930.
35. Pérez Dueñas, F. S. (2011). *A principal-agent perspective on counterinsurgency situations*. Master's Thesis. Monterrey: Naval Postgraduate School.
36. Pizarro, E. (1991). Las FARC (1946-1966): de la autodefensa a la combinación de todas las formas de lucha. Bogotá: Tercer Mundo Editores.
37. Pollack, M. A. (2006). Principal-Agent Analysis and International Delegation: Red Herrings, Theoretical Clarifications, and Empirical Disputes. Paper prepared for presentation at *The Workshop on Delegating Sover-*

- eignty*, Duke University, 3-4 March. Retrieved from <http://law.duke.edu/publiclaw/pdf/workshop06sp/pollack.pdf>. Accessed on May 6th 2013.
38. Polo, M. (1995). Internal cohesion and competition among criminal organizations. In G. Fiorentini & S. Peltzman (Eds.), *The economics of organized crime*. Cambridge: Cambridge University Press.
 39. Rees, R. (1985). The theory of principal and agent. *Bulletin of Economic Research*, 37(1), 3-26.
 40. Ricketts, M. (2002). *The economics of business enterprise. An introduction to economic organization and the theory of the firm*. Massachusetts: EE Publishing.
 41. Ross, S. (1973). The economic theory of agency: The principal's problem. *American Economic Review*, 63(2), 134-139.
 42. Salehyan, I., Siroky, D., & Wood, R. M. (2014). External rebel sponsorship and civilian abuse: A principal-agent analysis of wartime atrocities. *International Organization*, 68(3), 633-661.
 43. Schneider, G. (2009). *Incentives to kill: The organizational roots of one-sided violence*. Retrieved from <http://stockholm.sgir.eu/uploads/organizational%20roots%20one%20sided%20violence%20stockholm.pdf>. Accessed on December 3rd 2013.
 44. Schneider, G., Banholzer, L., & Haer, R. (2010). Cain's choice: Causes of one-sided violence against civilians. In T. G. Jakobsen (Ed.), *War: An introduction to theories and research on collective violence*. New York: Nova Scotia.
 45. Shapiro, J. (2013). *The terrorist's dilemma. Managing violent covert organizations*. Princeton: Princeton University Press.
 46. Shapiro, J. (2012). Terrorist Decision-Making: Insights from Economics and Political Sciences. *Perspectives on Terrorism*, 6(4-5), 4-20.
 47. Shapiro, J. (2008). *Bureaucracy and control in terrorist organizations*. For Columbia University International Politics Seminar. Retrieved from http://www.princeton.edu/~jns/papers/Shapiro_Bureaucracy_Control_Terrorism_2.pdf. Accessed on January 23th 2013.
 48. Shapiro, J. (2007). Terrorist organizations' vulnerabilities and inefficiencies: A rational choice perspective. In H. Trinkunas & J. K. Giraldo (Eds.), *Terrorist financing in comparative perspective*. Stanford: Stanford University Press.
 49. Shapiro, J., & Siegel, D. (2007). Underfunding in terrorist organizations. *International Studies Quarterly*, 51, 405-429.
 50. Shavell, S. (1979). Risk sharing and incentives in the principal and agent relationship. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 55-73.
 51. Siqueira, K., & Sandler, T. (2010). Terrorists, networks, support and delegation. *Public Choice*, 142, 237-253.

52. Sower, T. (2005). Beyond the soldier and the state: Contemporary operations and variance in principal-agent relationships. *Armed Forces & Society*, 31(3), 385-409.
53. Spence, M., & Zeckhause, R. (1971). Insurance, information and individual action. *American Economic Review*, 61, 380-387.
54. Stiglitz, J. E. (1987). Principal and Agent (ii). In J. Eatwell, M. Milgate & P. Newman (Eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics* (1st ed.). New York: Palgrave Macmillan.
55. Thompson, A. (2012). *The ties that bind: Iran and Hamas' principal – agent relationship*. Thesis presented at Massey University, Turitea, New Zealand. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10179/3846>. Accessed on November 14th 2013.
56. Zech, C. H. (2007). The agency relationship in churches: An empirical analysis. *The American Journal of Economics and Sociology*, 66(4), 727-746.
57. Zech, C. H. (2001). An agency analysis of church–pastor relations. *Management. Decis. Econ.* 22, 327-332. doi: 10.1002/mde.1030.

CONDICIÓN MONOPSÓNICA DE LOS MERCADOS ILEGALES: EL CASO DE LOS CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA

Miguel Serrano López

Serrano López, M. (2017). Condición monopsonica de los mercados ilegales: el caso de los cultivos ilícitos de coca. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 49-73.

Este artículo analiza las características del mercado ilegal de la producción de cultivos de coca desde la perspectiva de los traficantes. Se identifica que existe un incentivo para que el traficante aspire a tener pleno poder de mercado estableciendo monopsonios en sentido estricto. Se analizan dos casos particulares en ausencia de acción del Estado: en el primero, el traficante opera sin competencia; en el segundo, se presenta competencia entre dos traficantes. La posibilidad de uso indiscriminado de la fuerza hace que en los dos casos, el resultado sea el establecimiento de monopsonios.

Palabras clave: conducta ilegal, economía sumergida, monopsonio, competencia oligopsonística, comportamiento de la firma.

JEL: K420, D430, D210.

M. Serrano López

Ingeniero agrónomo, magíster en Planificación y Administración del Desarrollo. Estudiante en el doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. mserranol@unal.edu.co. Este trabajo forma parte de la investigación doctoral del autor.

Sugerencia de citación: Serrano López, M. (2017). Condición monopsonica de los mercados ilegales: el caso de los cultivos ilícitos de coca. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 49-73. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.48671](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.48671).

Este artículo fue recibido el 28 de enero de 2015, ajustado el 19 de octubre de 2015 y su publicación aprobada el 9 de noviembre de 2015.

Serrano López, M. (2017). Monopsonic condition of illegal markets: The case of coca crops. *Cuadernos de Economía*, 35(70), 49-73.

This article analyzes the characteristics of the illegal market production of coca. This article analyses the characteristics of illegal coca production from a traffickers' perspective. The dealers have an incentive to obtain full market power by establishing a strict monopsony. We analyse two particular cases in the absence of State action. In the first, the dealer operates without competition, and in the second there is competition between two traffickers. Due to the possibility of an indiscriminate use of force, in both cases the final result is that monopsonies are established.

Keywords: Illegal behaviour, underground economy, monopsony, oligopsonic competition, firm behaviour.

JEL: K420, D430, D210.

Serrano López, M. (2017). Condition monopsonique des marchés illégaux : le cas des cultures illicites de coca. *Cuadernos de Economía*, 35(70), 49-73.

Cet article analyse les caractéristiques du marché illégal de la production de cultures de coca dans la perspective des trafiquants. On constate qu'il existe un stimulant pour que le trafiquant aspire à posséder le plein pouvoir sur le marché par l'établissement de monopsones au sens strict. On analyse deux cas particuliers en l'absence de l'action de l'État ; dans le premier, le trafiquant agit sans concurrence ; dans le second, il existe une concurrence entre deux trafiquants. La possibilité de l'utilisation indiscriminée de la force fait que dans les deux cas le résultat soit l'établissement de monopsones.

Mots-clés : Conduite illégale, économie submergée, monopsonie, concurrence oligopsonique, comportement de l'entreprise.

JEL : K420, D430, D210.

Serrano López, M. (2017). Condição monopsonica dos mercados ilegais: O caso das culturas ilícitas de coca. *Cuadernos de Economía*, 35(70), 49-73.

Este artigo analisa as características do mercado ilegal da produção de culturas de coca desde a perspectiva dos traficantes. Pode-se perceber que existe um incentivo para que o traficante aspire a ter pleno poder de mercado estabelecendo monopsonios em sentido estrito. São analisados dois casos particulares em ausência de ação do Estado; no primeiro, o traficante opera sem concorrência; no segundo, existe concorrência entre dois traficantes. A possibilidade do uso indiscriminado da força faz com que, nos dois casos, o resultado seja o estabelecimento de monopsonios.

Palavras-chave: Conduta ilegal, economia submersa, monopsonio, concorrência oligopsonística, comportamento da firma.

JEL: K420, D430, D210.

INTRODUCCIÓN

El mercado de los cultivos ilícitos de coca no es un mercado perfectamente competitivo. Lo anterior no es nada nuevo, por supuesto, pero es pertinente precisar la naturaleza de estas imperfecciones. En este artículo se sostiene la tesis de que la condición de ilegalidad del mercado de los cultivos ilícitos de coca da lugar al establecimiento de monopsonios como alternativas para la maximización de los beneficios de los traficantes. Para esta investigación, se define como *traficante*, al agente que opera en el mercado de los cultivos de coca como comprador de materia prima, y se aplica el concepto de *seguridad ilegal privada*, entendida como los dispositivos del traficante orientados a preservar su seguridad personal y la producción ilegal por medio del uso de la fuerza, o de la amenaza de uso de la fuerza.

Inicialmente se presenta el marco teórico que sustenta el artículo. Luego se desarrolla el modelo para la toma de decisiones del traficante, examinando dos casos: el primero, en una zona completamente aislada en la que no existe presencia del Estado ni de otros traficantes; el segundo, en una zona aislada en la que se presenta competencia entre traficantes, mediante la aplicación de algunas herramientas teóricas de la teoría de juegos y se señala un desenlace clave: la producción de cultivos ilícitos de coca está fuertemente condicionada para convertirse en un monopsonio estricto que requiere de la aplicación de violencia para su sostenimiento. Al final, se presentan las conclusiones más sobresalientes.

MERCADOS MONOPSÓNICOS Y OLIGOPSÓNICOS

Los mercados monopsonicos se definen como aquellos en los que la demanda de una materia prima está concentrada en un comprador único (Nicholson y Snyder, 2010), y es considerado uno de los casos de competencia imperfecta en la que existe poder de mercado. A diferencia del monopolio, en el cual el productor puede determinar la cantidad ofrecida, en el monopsonio el comprador es directamente fijador de precio; en este caso, el precio genera un incentivo para un nivel de producción que maximiza su beneficio, partiendo de que la curva de oferta es sensible al precio, al nivel de riesgo, y a la rentabilidad de las alternativas, como establecen Ibáñez y Carlsson (2010). Utilizando por simplicidad una función lineal de oferta, se tiene que:

$$p(Q) = a + bQ \quad (1)$$

En la curva de oferta, el precio del producto, $p(Q)$, viene dado por un precio base, a , más el efecto del parámetro de sensibilidad de la oferta, b . En el mercado monopsonico, el precio del producto depende fundamentalmente de la decisión del comprador. A diferencia de un mercado competitivo (productores y compradores son tomadores de precio), en el monopsonio el aumento marginal de la cantidad obedece a un aumento marginal del precio ofrecido por un único comprador. Como

en el mercado competitivo, el precio actúa como un incentivo para la entrada en el renglón de producción; un productor solamente entrará a producir el producto bajo condiciones de monopsonio cuando el precio ofrecido contribuya a su función de beneficio. Por ello, el comprador en monopsonio debe incrementar marginalmente el precio para inducir la entrada de productores, hasta el nivel en el que se maximice su beneficio.

Siguiendo a Herrera (2008), se tiene que el ingreso asociado a la compra del insumo o producto se estima por medio de la siguiente relación:

$$I(Q) = PQ \quad (2)$$

Siendo P el precio final del producto. El problema del monopsonista será maximizar su beneficio, dado por:

$$\pi = PQ - CT \quad (3)$$

Siendo $CT = Qp(Q)$, queda:

$$\pi = PQ - Q(a + bQ) = PQ - aQ - bQ^2 \quad (4)$$

Resolviendo respecto a Q , se tiene:

$$Q^* = \frac{P - a}{2b} \quad (5)$$

No obstante, el monopsonista no es fijador de cantidad, como en el caso del monopolio, sino fijador de precio. Por ello, la incógnita que debe resolver es el precio que deberá ofrecer para inducir una oferta de la cantidad que maximiza su beneficio; al resolver, este precio corresponde al promedio simple del precio final más el precio base:

$$p^* = \frac{P + a}{2} \quad (6)$$

Finalmente, el beneficio máximo para el monopsonista será:

$$\pi^* = \frac{(P - a)^2}{4b} \quad (7)$$

Ahora bien, el comprador monopsonista enfrenta un gasto marginal que es superior al precio del producto, ya que todo aumento del precio para aumentar la oferta debe aplicarse al total de la producción. Siendo:

$$CT = aQ + bQ^2 \quad (8)$$

$$\frac{dCT}{dQ} = a + 2bQ \quad (9)$$

El efecto anterior es importante porque explica la ineficiencia del mercado monopsonico. Mientras que en un mercado competitivo el costo marginal será equivalente al precio, en el caso del monopsonista todo aumento en la cantidad viene acompañado por un gasto marginal que es superior al incremento del costo marginal. Por ello, el precio ofrecido será inferior al precio que se obtendría en un mercado perfectamente competitivo, de manera que la cantidad producida en condiciones de monopsonio será inferior a la cantidad que podría producirse en un mercado competitivo.

Señalan Nicholson y Snyder (2010), que solo se observará un comportamiento monopsonico en el mundo real cuando se carece de condiciones de competencia efectiva por las materias primas. Los ejemplos propuestos por estos autores, son una firma que opera como la única oferente de empleo en un pueblo pequeño, o una firma que contrata servicios de un nivel muy alto de especialización, como ingenieros de armamento nuclear.

Ahora bien, la literatura registra varios mercados imperfectos caracterizados por la dominancia de pocos compradores, conocido como oligopsonio. En un mercado oligopsonico con dos compradores, la cantidad de producto debe considerarse como $Q = q_i + q_j$, siendo q_i la cantidad del primer comprador, y q_j la del segundo. De este modo, el precio expresado como función de la cantidad se transforma en:

$$P(Q) = a + bq_i + bq_j \quad (10)$$

El ingreso asociado a la compra del insumo para cada agente, (i, j) , es estimado a través de la siguiente relación:

$$I_{i,j}(q_{i,j}) = P(q_{i,j}) \quad (11)$$

En el oligopsonio la maximización del beneficio para cada agente viene dada por:

$$\pi_{i,j} = Pq_{i,j} - CT_{i,j} \quad (12)$$

Siendo $CT_{i,j} = P(Q)q_{i,j}$, el problema admite una solución a la Cournot, en tanto el precio ofrecido por cada agente para la maximización del beneficio podrá definirse por medio de la función de mejor respuesta para cada agente, la cual estará dada por:

$$q_{i,j} = \frac{P - a}{2b} - \frac{q_{i,j}}{2} \quad (13)$$

Resolviendo para cada agente, se obtiene una solución simétrica en la que:

$$q_{i,j}^* = \frac{P-a}{3b} \quad (14)$$

La cantidad total de producto estará dada por:

$$Q^* = q_i^* + q_j^* = \frac{2}{3} \left[\frac{P-a}{b} \right] \quad (15)$$

Al comparar (15) con (5), se obtiene que la cantidad requerida para maximizar el beneficio en un oligopsonio con dos agentes, será invariablemente superior en 1/6 respecto a la de un monopsonio estricto. Dado que el aumento en la cantidad está afectado por un gasto marginal superior al precio, este aumento afectará también el precio ofrecido para la maximización.

En este caso, el precio ofrecido por los dos agentes será:

$$p^* = \frac{1}{3} [2P + a] \quad (16)$$

Este precio es superior al fijado por un monopsonista, ya que al comparar (16) con (6), se tiene que: $\frac{P+a}{2} - \frac{2P+a}{3} = \frac{a-P}{6}$, puesto que a es un precio mínimo, y puede suponerse que no habrá intercambio cuando el precio final, P , sea inferior a a .

Finalmente, se tiene que el beneficio máximo obtenido por cada agente oligopsónico será:

$$\pi_{i,j}^* = \frac{(P-a)^2}{9b} \quad (17)$$

Señalan Blair y Harrison (2010) que los monopsonios podrían clasificarse en tres tipos principales: los *monopsonios colusivos*, en los cuales existe un acuerdo entre pocos compradores con poder de mercado que pueden generar acuerdos para afectar el precio; los *monopsonios con una firma directora (single-firm conduct)*, que controlan los derechos de venta final de un producto, como en el caso de las productoras de cine que adquieren los derechos de exhibición de los teatros; finalmente, los autores señalan las *fusiones de firmas compradoras* como el tercer tipo de monopsonio, en tanto la concentración gradual de la demanda en un único agente va generando un poder de mercado que conduce a la constitución de un monopsonio oculto por la persistencia de los nombres de diferentes agentes.

Varios estudios analizan la problemática del monopsonio y del oligopsonio en diferentes mercados; entre ellos, se encuentra el estudio de Dirlam y Kahn (1952) sobre la ley *antitrust* y los grandes compradores, así como el trabajo de Lowry y Winfrey (1974), quienes analizan la industria norteamericana del papel en los años setenta. Igualmente, el trabajo de Link y Landon (1975), quienes examinan los efectos del monopsonio sobre el nivel de salarios de las enfermeras que ofrecen su trabajo en los hospitales, así como el estudio de Just y Chern (1980) para verificar la presencia de poder de mercado en la industria procesadora de tomate en California en los años sesenta.

En el trabajo de Durham y Sexton (1992), se analiza el mercado de tomates a partir de lo que los autores denominan *Nuevos modelos de organización industrial empírica*, en donde los autores acuden al análisis de la oferta residual. La hipótesis fundamental de su trabajo consiste en que las firmas procesadoras pueden ejercer poder de mercado en las regiones cercanas a sus plantas de procesamiento; los resultados encontrados muestran que dicho poder de mercado es limitado, por la ausencia de una única firma procesadora como líder en el mercado, y por la presencia de asociaciones de cultivadores de tomate que han permanecido sin grandes modificaciones por más de 20 años.

En el trabajo de Muth y Wohlgenant (1999) se mide el grado de poder oligopsonico presente en la industria de empaquetamiento de carne, y el de Requillart, Simioni y Varela (2008), realizado en Francia para el caso del tomate, analiza el mecanismo de transmisión existente en la formación del precio de venta a lo largo de las cadenas productivas agrícolas bajo un esquema oligopsonista.

Por otra parte, se ha registrado poder monopsonico en la cadena productiva de la *cebada - malta - cerveza* en México (Flórez, 2007). Vargas y Schreiner (1999) estudian el mercado monopsonico de la industria forestal en Oklahoma, debido a la alta concentración de la industria procesadora, que genera un alto poder de mercado. Chen y Lent (1992) proponen un análisis de la oferta en condiciones de oligopsonio, mientras que Delfgaauw y Dur (2005) analizan las consecuencias de crear un mercado competitivo en un sector previamente dominado por el sector público. Finalmente, Bhaskar, Manning y To (2004) estudian la competencia oligopsonica y monopsonica en el mercado laboral, y Manning (2001) propone un modelo generalizado de monopsonio para el mercado laboral.

Ninguno de los análisis registrados en la literatura incorpora la posibilidad del uso indiscriminado de la fuerza como factor de disuasión de la competencia, o como factor de control de los productores para evitar que vendan su producto a otros compradores. Los trabajos anteriores analizan productos legales, y parten del supuesto de que existe un mecanismo estatal de tramitación de las diferencias entre los agentes.

Seguridad y seguridad privada

El bien colectivo al que se nombra como seguridad, orden, protección de los derechos de propiedad, o simplemente protección, es una precondition para la provisión de los bienes públicos, y en términos generales para facilitar el comercio y el desarrollo económico. Históricamente este ha sido también el primer tipo de bien provisto por los Estados, y con frecuencia se considera como la quintaesencia y el atributo definitivo de un Estado (Konrad y Skaperdas, 2010, p. 418, traducción del autor).

El párrafo anterior sintetiza la idea central en relación con la responsabilidad del Estado respecto a la protección del derecho a la seguridad para sus ciudadanos. Más aún, la seguridad establecida mediante el uso de la fuerza constituye uno de los mecanismos que se han identificado para la conformación de los Estados:

En una secuencia idealizada, un gran señor hace la guerra de manera tan efectiva que se convierte en dominante en un territorio, pero esta guerra conduce a un aumento en la extracción de medios para la guerra —hombres, armas, alimentos, equipos, transportes, etc., o medios para adquirirlos— en la población de dicho territorio. El aumento en la capacidad de hacer la guerra aumenta también su capacidad de extracción. La actividad extractiva, si es exitosa, conlleva la eliminación, neutralización o cooptación de los grandes señores rivales; esto conduce a la conformación de un Estado. Como un subproducto, se crea organización en la forma de agencias de recolección de tributos, fuerzas policiales, cortes, etc., que refuerzan el proceso de consolidación del Estado (Tilly, 1985, p. 183, traducción del autor).

Ahora bien, teóricamente la seguridad constituye un bien sobre el que no operan los principios de rivalidad y exclusión, lo que la convierte en un bien público por excelencia. No obstante, el monopolio de la fuerza del Estado es solo nominal. Existen dentro de la sociedad varios fenómenos que ponen en cuestión dicho monopolio, desde la existencia y persistencia de grupos insurgentes con capacidad militar de confrontación, hasta agrupaciones y agentes criminales (organizados o no) que detentan poderes fácticos fundados en el ejercicio de la fuerza y la violencia. A diferencia de los mercados habituales, en los que el aumento de la competencia genera ganancias en eficiencia, en el caso de la seguridad se produce un efecto contrario: debido a la competencia que tiene lugar por medio del uso de la fuerza (o de la amenaza de uso de la fuerza), un mayor nivel de competencia conduce normalmente a un menor nivel de bienestar material, en la medida que los recursos son destinados a armamento y lucha improductiva (Skaperdas, 2001).

En relación con la criminalidad, los análisis señalan que ante un mayor nivel de criminalidad (aumento de la probabilidad de ser objeto de un acto criminal) se generarán respuestas sociales para la aplicación de seguridad privada, las cuales operarán según el principio de asignación de recursos en seguridad hasta el límite del valor estimado de pérdidas. Estas medidas tienen que ver tanto con el estable-

cimiento de espacios seguros (inversiones en infraestructura y equipos para la contención de la acción criminal), como con la contratación de agentes proveedores de seguridad en el mercado privado. Al respecto, es pertinente examinar el trabajo de Grossman (2002), y en particular su análisis relativo a la asignación privada de recursos de protección y al papel de la tecnología de aplicación de violencia en la definición de estas asignaciones.

En la dirección opuesta, el establecimiento de estructuras generadoras de violencia para la realización de actividades criminales puede considerarse dentro de la lógica de la empresa. La acumulación de unidades de seguridad ilegal privada responde al principio de maximización del beneficio de un empresario; la violencia constituye uno de los factores de producción de la empresa ilegal. Para el caso colombiano, es pertinente considerar también que la contratación de proveedores de seguridad puede integrarse verticalmente dentro de la actividad productiva, dando lugar al establecimiento de ejércitos de autodefensa que cumplan con el mismo principio de balance económico.

Por otra parte, como proponen Mehlum, Moene y Torvik (2002), cuando el Estado falla en proveer seguridad básica y protección de la propiedad, los empresarios violentos encuentran no solo la oportunidad de arrebatar las propiedades, sino también en entrar en el negocio de la protección contra otros bandidos. En algunos casos, los empresarios pueden intervenir simultáneamente en los dos mercados, actuando tanto como bandidos y como protectores.

El planteamiento de Tilly en torno al proceso de conformación de un Estado, puede equipararse a lo que sucede en cualquier escenario en el que las fallas de Estado en torno a la provisión de seguridad sean de tal proporción que permitan la conformación de grupos de confrontación que aspiren al establecimiento de un orden social paraestatal —en el sentido de que construye Estado bajo el soporte del monopolio o la supremacía de la fuerza—. Señala Tobón al analizar la problemática de los paramilitares en Colombia:

El paramilitarismo en Colombia puede definirse como un conjunto de grupos armados organizados surgidos para conservar o expandir un orden social establecido por intereses privados, legales o ilegales, mediante el ejercicio profesional de la violencia por métodos extralegales y aprovechándose de la carencia de recursos efectivos del Estado para enfrentar las amenazas locales (2012, p. 4).

Marco conceptual y supuestos del modelo

- *Traficante: agente que opera en el mercado de los cultivos de coca como comprador de materia prima.* Esta puede ser hoja fresca de coca, pasta básica o base de cocaína.

- Seguridad ilegal privada: *dispositivos del traficante orientados a preservar su seguridad personal y la producción ilegal por medio del uso de la fuerza, o de la amenaza de uso de la fuerza.* Incluye las acciones que realiza para protegerse del ataque de otros criminales, o de la acción de la justicia, incluyendo la identificación, captura, juzgamiento y sanción.

A continuación se presentan los supuestos del modelo; se adicionan comentarios que valoran su verosimilitud, cuando se considera pertinente.

- 1) *El traficante es un sujeto racional, que quiere maximizar su beneficio.*
- 2) *El traficante no es productor, y su ingreso proviene exclusivamente del tráfico de la producción ilegal de una sola región.* En efecto, en la mayoría de los casos, el traficante no realiza actividades de producción cocalera, sino que opera como comprador, yendo al territorio para realizar las compras. Para efectos del análisis formal, se asume que el traficante no percibe ingresos por extorsión, secuestro, ni otras actividades legales o ilegales, con el fin de que pueda considerarse el gasto de seguridad en función de las rentas derivadas de la producción cocalera; este supuesto es muy discutible en varios casos, pero puede aplicarse a la situación en la que el agente que detenta el control territorial opera como oferente de seguridad privada para el crimen; de manera que el traficante “contrata” la seguridad en el territorio, como sucedió efectivamente en varios momentos en los que los traficantes realizaron acuerdos de provisión de seguridad con las Farc en algunas regiones, antes de que esta organización ingresara en el negocio del tráfico. Para efectos del análisis formal, este supuesto aplica cuando se trata de un modelo de narcotráfico en el que existe un bajo nivel de integración vertical del componente de seguridad.
- 3) *Los productores solo pueden vender el producto al traficante.* Esta es una situación habitual en casos reales, debido a que la mayor parte de la producción es adquirida en las fincas de los productores, y porque con frecuencia existen fuertes restricciones a la venta a terceros; no solo porque los competidores tienden a ser expulsados o eliminados, sino también porque es frecuente que se amenace a los productores para que no transen el producto ilegal con otros agentes. Hasta el momento, la literatura solo registra un caso en el departamento del Putumayo, donde algunos productores (el 9%) declararon que vendían parte del producto fuera de su municipio de residencia (UNODC, 2011).
- 4) *El traficante es tomador del precio externo del producto ilegal.*
- 5) *El traficante no puede forzar a los productores a producir el producto ilegal, sino que tiene que inducirlos con el incentivo del precio sobre el producto ilegal.* Se han registrado casos en los cuales los actores armados inducen a la producción ilegal; no obstante, las características del cultivo hacen que se requiera de un sostenimiento habitual de las plantaciones que

difícilmente sería posible por medio de la coerción, exclusivamente. Ahora bien, la aplicación de coerción incide sobre la “lealtad” de los productores a un agente dominante en el territorio, pero tiene múltiples respuestas posibles por parte de los productores, ya que la estrategia de adaptación, de acuerdo con el nivel de coerción (incorporable como un factor en la función de producción), tiene efectos tanto sobre la función de demanda de materia prima, como sobre la función de oferta, que no es objeto de este trabajo. No obstante, el análisis de la coerción para la producción ilícita es pertinente, y debe ser realizado en otro estudio, puesto que junto con los efectos anotados anteriormente tiene relevancia en casos de asimetrías en mercados no regulados, y para análisis de juegos secuenciales con agentes asimétricos, como se señala en el último aparte de este estudio al examinar los equilibrios de Bertrand y Stackelberg.

- 6) *El traficante no tiene reservas de capital o ahorro para cubrir los costos.* El costo de seguridad y el precio de producto ilegal deben ser pagados con ingresos del mismo lugar. Este supuesto es discutible, puesto que en muchos casos no sería posible que se presentara un enfrentamiento entre traficantes si no contaran con una fuente externa de recursos a la zona en disputa. No obstante, puede esperarse razonablemente que un traficante solo intentará entrar en pugna por un territorio cuando estime que el beneficio esperado de este le permitirá contratar la seguridad requerida para obtenerlo y mantenerlo, y para pagar la materia prima (hoja fresca, pasta básica o base de cocaína) que utilizará para su negocio de tráfico. Bajo la consideración anterior, el supuesto puede mantenerse para el análisis estático, pero entendiendo que en situaciones reales de disputa territorial con agentes de “conquista”, los recursos provendrán de otras fuentes; en este modelo se presenta un análisis estático, por lo que esta condición no es el objeto de análisis en este trabajo.
- 7) *El tamaño de los predios de los productores se distribuye normalmente, y los productores son homogéneos en cuanto a la producción.* Existe variación en el área sembrada en cada lugar, pero estas tienden a tener un promedio apenas superior a una hectárea. Por otra parte, aunque existen diferencias regionales, los estudios indican que los productores acostumbran vender uno o dos subproductos por cada región productora, para la cual se aplican tecnologías similares en el ámbito de la producción de cultivos y la transformación agroindustrial.
- 8) *No hay migración intrarregional de productores.* El número total de productores es fijo en el corto plazo. Este supuesto es consistente con la situación encontrada en terreno, ya que la mayor parte de los productores cocaleros son habitantes históricos de sus municipios (UNODC, 2011), pero en situaciones reales no debe descartarse un efecto migratorio impulsado por el auge de un producto exportable.

¿CONTROLAR, COMPARTIR O COOPERAR? LAS DECISIONES DEL TRAFICANTE SOBRE EL MERCADO DE CULTIVOS ILÍCITOS

En este aparte se examinan dos casos específicos. El primero, una zona aislada en la que no hay presencia del Estado, y donde no se presenta competencia entre traficantes; el segundo aborda el problema de la competencia territorial entre traficantes sin presencia del Estado.

Caso 1: zona aislada (sin presencia del Estado ni competencia entre traficantes)

En una zona aislada, aplica plenamente el modelo descrito en el marco teórico con base en Herrera (2008). Se sintetizan aquí los elementos básicos para facilitar el análisis posterior.

La curva de oferta estará dada por $p(Q) = a + bQ$, siendo p el precio pagado por el traficante por la materia prima (hoja fresca, pasta básica o base de cocaína). Dada una función de ingreso $I(Q) = PQ$ en la que P es el precio final del producto, la maximización del beneficio viene dada por $Max\pi = PQ - CT$, en la que $CT = Qp(Q)$, por lo que queda $Max\pi = PQ = aQ - bQ^2$.

Resolviendo respecto a Q , la cantidad que maximiza el beneficio del comprador monopsónico estará dada por $Q^* = \frac{P-a}{2b}$; el precio que ofrecerá para maximizar el beneficio será $p^* = \frac{P+a}{2}$, y el beneficio máximo que obtendrá estará dado por $\pi^* = \frac{(P-a)^2}{4b}$.

En este caso, el traficante sostendrá el precio para inducir la oferta hasta su límite de maximización.

Caso 2: competencia entre traficantes: condición monopsónica del mercado de los cultivos ilícitos

A diferencia de lo que podría esperarse de la denominación *cartel* que tan frecuentemente se aplica a la producción y tráfico de drogas, con la que normalmente tiende a darse por supuesto cierto grado de colusión entre los agentes traficantes, en el caso de la producción de cultivos ilícitos se registran fuertes enfrentamientos entre los agentes del mercado de cultivos ilegales por el control de las zonas productoras. A primera vista podría suponerse que las soluciones cooperativas pueden ser más ventajosas; no obstante, un análisis más detallado permite concluir que, a pesar de las aparentes ventajas de un oligopsonio cooperativo, en el caso del mercado de los cultivos ilícitos la solución más conveniente para los agentes la constituye el monopsonio estricto.

Siendo π_i^m el beneficio que obtiene el traficante cuando está en condiciones de monopsonio estricto, y π_i^o el beneficio que obtiene cuando establece una solución cooperativa con otro traficante, tenemos que, en ausencia de otros costos, la relación entre el beneficio de los agentes en condiciones monopsonicas (7) y oligopsonicas (17) estaría dado por:

$$\frac{\pi_i^m}{\pi_i^o} = \frac{\frac{[P-a]^2}{4b}}{\frac{[P-a]^2}{9b}} = \frac{9}{4} \quad (18)$$

Como se observa, independientemente del precio final, del precio inicial y del parámetro de sensibilidad de la oferta en un momento dado, en el monopsonio existe un margen de ganancia que supera en más del doble el beneficio potencialmente derivable de la participación en una alternativa oligopsonica. Lo anterior da lugar a la primera proposición:

Proposición 1. *En cualquier situación de mercado dada (considerando que el traficante es tomador del precio final, P), y en cualquier escenario de producción (considerando que el traficante es tomador del precio base, “ a ”, asociado a una curva local de oferta en la que “ a ” puede razonablemente representar los costos de producción), existirá siempre un incentivo para que el traficante aspire a tener pleno poder de mercado en la compra del producto ilegal en una región. Prueba: directamente de (18).*

¿Con qué medios podría un agente anular la acción de un competidor para responder al incentivo que establece la diferencia en los beneficios producidos entre controlar el mercado y compartirlo? En otras palabras, ¿cómo podría un traficante adueñarse del mercado en un territorio particular?

El uso de la fuerza suele ser la forma más frecuente de actuación de los traficantes, bien se trate de los grupos guerrilleros que utilizan el narcotráfico como fuente de financiación de sus actividades, o bien de paramilitares, neoparamilitares o bandas criminales asociadas directamente al narcotráfico, como lo demuestra el trabajo de Díaz y Sánchez (2004) para el caso colombiano, concluyendo que la expansión de los cultivos de coca constituye una fuente primordial para la expansión del conflicto armado, tanto nacional como regionalmente.

La incorporación del uso de la fuerza tiene efectos sobre el sistema de ecuaciones propuesto. Esta variable afectará los costos totales y el beneficio económico derivado de la actividad, generando un incremento en los costos y una disminución en el beneficio; coincide con lo planteado por Skaperdas (2001) para casos de competencia entre señores de la guerra.

A continuación se presenta el sistema de ecuaciones modificado, considerando la presencia de dos traficantes que compiten por una zona de producción en la que

no hay presencia del Estado, por lo que es posible suponer el uso indiscriminado de la fuerza por parte de cualquiera de los dos agentes, en el supuesto de que los dos traficantes reaccionan al incentivo derivado del control monopsonico pleno.

Para iniciar con el análisis de los costos, y tomando como base la ecuación (8), la función de costos de cada traficante debe modificarse agregando los costos de seguridad privada que determinan la magnitud del uso de la fuerza, del siguiente modo:

$$CT_{i,j} = (aq_{i,j} + bq_{i,j}^2) + gy_i \quad (19)$$

Donde y_i corresponde a las unidades de seguridad privada con las que cuenta el traficante, y g el precio de mercado al cual puede acceder a ellas. Se asume que el traficante es tomador de precio en relación con los costos de contratación de seguridad.

Para la integración del uso de la fuerza dentro del sistema, se utiliza la función de éxito de la confrontación (*contest success function, CSF*) propuesta por Tullock (1980/1995) y utilizada por múltiples autores para el análisis de situaciones de conflicto (Garfinkel y Skaperdas, 2006; Hirshleifer, 1989; Jia, Skaperdas y Vaidya, 2012). Se propone su integración de la siguiente manera:

$$\pi_{i,j} = \left[\frac{y_{i,j}}{y_i + y_j} \right] (Pq_{i,j} - CT_{i,j}) \quad (20)$$

En (20) $y_{i,j}$ corresponde a las unidades de fuerza que aplicarán cada uno de los dos traficantes en el territorio, y este valor deberá dividirse por el total de unidades de fuerza para definir su resultado final. En este caso, la CSF expresa el poder de mercado establecido por medio del uso de la fuerza. En efecto, el cociente será siempre menor que 1 para todos los casos en los que los agentes hagan uso de por lo menos una unidad de fuerza, y el beneficio se obtiene como la proporción que pueda obtener por medio del uso de la fuerza.

Para efectos del análisis, se examina un escenario en el que no hay participación del Estado para el control de la ilegalidad, luego existe plena libertad para el uso indiscriminado de la fuerza entre los competidores, *la función de beneficio puede plantearse como una función definida a trozos en la que el traficante obtendrá el beneficio propio del monopsonio en tanto pueda eliminar a su competidor, incurriendo en costos adicionales de seguridad; pero no obtendrá nada cuando la fuerza ejercida por su competidor sea superior a la suya, puesto que será eliminado*. En el caso de que exista simetría perfecta entre los dos competidores ($y_i = y_j$), el beneficio será equivalente al beneficio obtenido en la condición oligopsonica, menos el gasto en seguridad de cada agente. Lo anterior puede formalizarse para el caso de dos traficantes competidores como:

$$\pi_{i,j} = \left[\frac{y_{i,j}}{y_i + y_j} \right] (Pq_{i,j} - CT_{i,j})$$

donde

$$\begin{cases} \pi_i = \pi^m & \text{si } y_i > y_j \\ \pi_i = \pi^o & \text{si } y_i = y_j \\ \pi_i = 0 & \text{si } y_i < y_j \end{cases} \quad (21)$$

En el primer caso, $(y_i > y_j)$, el traficante i obtiene el beneficio total, puesto que ha derrotado y eliminado a su competidor. En el segundo caso, $(y_i = y_j)$, el equilibrio de fuerzas induce un beneficio para cada traficante que equivale al beneficio obtenido en condiciones de oligopsonio con dos agentes, restando el gasto en seguridad; en el tercer caso, $(y_i < y_j)$, el traficante i lo pierde todo, porque es derrotado y eliminado por su competidor.

Las estrategias *armado – no armado* no son viables para ninguno de los dos traficantes, debido a que uno de los dos obtendría un beneficio igual a cero, por lo que no existen razones para suponer que esas sean soluciones posibles.

Matriz de pagos en una confrontación entre dos traficantes

| | | Traficante j | |
|----------------|-----------|---------------------------|--------------------|
| | | Armado | No armado |
| Traficante i | Armado | $\pi_{i,j} = f(y_i, y_j)$ | $\pi_i^m, 0$ |
| | No armado | $0, \pi_j^m$ | π_i^o, π_j^o |

Fuente: elaboración propia.

La solución a la Cournot produce un equilibrio de Nash inestable. En la opción *armado – armado*, que constituye el equilibrio de Nash, los dos traficantes obtendrán un beneficio equivalente, que se reducirá por el gasto en seguridad. No obstante, debido a que persiste el incentivo para eliminar al contrario, cada traficante intentará vencer a su oponente aumentando el gasto en seguridad hasta el límite del beneficio; lo anterior conducirá a una situación de beneficio nulo en la medida que la confrontación perdure, puesto que los aumentos en el gasto en seguridad disminuirán progresivamente los beneficios, haciendo inviable la cooperación o el acuerdo colusivo.

La opción *no armado – no armado* teóricamente aportaría mayor beneficio para ambos, ya que no incurrirían en gastos de seguridad y cada uno obtendría entonces un beneficio equivalente al del oligopsonio sin correr riesgos por su vida. No obstante, opera aquí el dilema de seguridad resaltado por Uribe (2013), cuando cita: “Aún si los oponentes acuerdan negociar, todavía enfrentarán los riesgos y las incertidumbres de la cooperación. ¿Cumplirá el oponente su parte del acuerdo?, o ¿terminará siendo un mal arreglo el acuerdo en sí mismo?” (p. 102). En el presente caso opera la incertidumbre, en tanto los traficantes tienen una alternativa mejor si eliminan a su contrario, e ignoran si su contrario aumentará su nivel de fuerza para eliminarlos, puesto que saben que ellos mismos estarían interesados en hacerlo para acceder al control pleno del mercado; por ello, si bien se trata de la opción con mayor beneficio mutuo esperado, entraña un nivel alto de riesgo por incertidumbre, asociado a caer en la condición de beneficio cero si el otro traficante decide armarse y eliminarlo. Lo anterior da lugar a la segunda proposición.

Proposición 2. *Desde la perspectiva de los traficantes, en un escenario de competencia por el territorio en el que es permitido el uso indiscriminado de la fuerza y no hay intervención del Estado, el equilibrio de Nash es inestable, y la única solución que produce un beneficio superior a cero es la condición monopsónica estricta en la que existe control territorial pleno por parte del traficante.* Las soluciones cooperativas generan equilibrios inestables, porque existe un fuerte incentivo para la destrucción del competidor; y las soluciones oligopsónicas fundadas en la generación de equilibrios de fuerza conducen a una situación de beneficio cero por el aumento del gasto en seguridad, hasta el límite permitido por el ingreso. Para el traficante, entonces, será necesario establecer un monopsonio hasta el límite de su capacidad de aplicación de fuerza, y ofrecer un precio de compra que impulse la oferta para su beneficio dentro de su zona de control.

La CSF también puede interpretarse como la proporción del territorio que quedaría bajo el control de cada traficante. Ahora se analizará esta segunda aproximación. El punto de partida es la función de beneficio de cada traficante como se presenta en (20), siendo $\left[\frac{y_{i,j}}{y_i + y_j} \right]$ el factor determinante para el resultado de la confrontación, con lo que $y_{i,j}$ constituye la variable que define la proporción del territorio bajo control. Como en el caso anterior, cada traficante ignora la cantidad de unidades de violencia que será provista por el otro traficante en la confrontación, pero a diferencia del caso anterior, en el que se supuso la existencia de una función definida a trozos en la que cualquier diferencial de fuerza implica la eliminación del rival, *en este caso, la función de éxito de la confrontación es una función continua.* De (19) y (20), considérese ($0 \leq y_{i,j} \leq 1$), siendo 1 el máximo de unidades de fuerza que puede contratar cada traficante hasta agotar sus recursos a un precio g .

Si se considera una sola confrontación, el resultado será una matriz de pagos que definirá la porción del territorio que podrá aprovechar cada traficante de acuerdo

con la proporción de fuerzas. Los jugadores serán los dos traficantes, y los dos actuarán simultáneamente con una asignación de fuerza sujeta a la incertidumbre sobre la asignación de fuerza de su contrario; las opciones de cada traficante consisten en aplicar una cantidad de fuerza tal que ($0 \leq y_{i,j} \leq 1$); cada jugador sabe que el resultado de la confrontación decidirá cuál es la proporción de territorio que queda bajo su control, y con ello afectará su beneficio, pero sabe también que solo puede aplicar unidades de fuerza hasta el límite permitido por el ingreso menos los costos de la materia prima (pQ). Los pagos resultantes se ilustran en la Gráfica 1.

A la izquierda se ha separado el caso donde ninguno de los dos jugadores aplica unidades de seguridad privada ($y_1 = y_2 = 0$), con lo que cada traficante obtiene un pago equivalente a la mitad del beneficio total en condiciones de duopsonio,

$\pi_i^o = \frac{[P-a]^2}{9b}$. El segundo y el tercer caso corresponden a situaciones en las que uno de los traficantes opta por no aplicar ninguna unidad de fuerza contra su oponente, pero este sí lo hace, con lo que consigue eliminar al contrario, quedándose con todo el beneficio maximizado en condiciones de monopsonio estricto, menos el gasto que realice en seguridad, siendo $\pi^* = \frac{[P-a]^2}{4b} - gy$. El caso en el extremo derecho corresponde a aquel donde los dos traficantes deciden enfrentarse aplicando unidades de fuerza; en este caso, el resultado de asignación depende del

resultado de $\left[\frac{y_{i,j}}{y_i + y_j} \right]$ para cada uno.

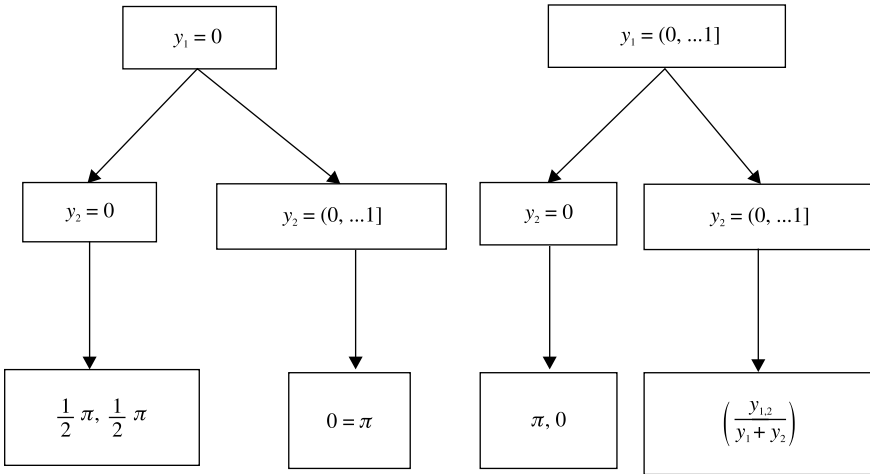
Ahora bien, dado el nivel de riesgo, los traficantes pueden considerar la realización de un juego en dos episodios, de manera que en el primer episodio utilizan un alto número de unidades de fuerza para conseguir un resultado favorable en la distribución del territorio, lo que hará que en el segundo episodio tengan ventaja sobre su oponente y puedan aumentar la proporción del pago final. En el segundo episodio de confrontación, una vez alcanzado un estado de asignación territorial, los traficantes pueden optar por no entrar en confrontación, por lo que sus pagos serán equivalentes al doble de lo obtenido en el primer episodio; en otro caso, uno de los traficantes abandonaría la confrontación, y el traficante que aplica unidades de fuerza alcanza el pleno control territorial, por lo que el segundo corresponderá al valor del beneficio máximo en condición monopsonica estricta.

Cuando ninguno de los traficantes abandona la confrontación y decide mantener una porción del territorio bajo su dominio, el pago para cada uno de los traficantes viene determinado por el resultado del control territorial obtenido en el primer episodio de la confrontación. Los altos niveles de pago final se presentan solo cuando hay un fuerte desbalance en la aplicación de fuerza, bien sea en el primer o en el segundo episodio, ya que el control sobre una porción del territorio superior aumenta el potencial de aplicación de unidades de fuerza sobre el oponente; es posible suponer que un resultado muy desbalanceado en el primer episodio, puede

dar como resultado una decisión de abandono del territorio por parte del traficante menos favorecido con la distribución, para evitar una derrota total.

Gráfica 1.

Resultado de la confrontación entre dos traficantes



Fuente: elaboración propia.

El planteamiento anterior coincide con lo registrado por Deck y Sheremeta (2012), quienes hallaron que en un juego orientado por un beneficio en el que uno de los agentes opera como defensor y el segundo como atacante, ambos jugadores tienden a sobreinvertir en el primer episodio del juego, sin importar que los pagos futuros esperados se reduzcan.

Ahora bien, el análisis realizado en el supuesto de que el resultado de la confrontación es una función continua, no afecta el planteamiento realizado en la primera parte de esta sección, puesto que al final no se tendrá uno sino *dos monopolios*, aunque con un área inferior. Un fuerte desbalance entre las fuerzas, fácilmente conducirá a la toma del territorio por parte del traficante con mayor capacidad en un segundo episodio; pero en condiciones de paridad de fuerza, la perspectiva de pérdidas puede disuadir a los competidores, haciendo que se respeten los territorios, por lo menos temporalmente. En este caso, el resultado consiste en el establecimiento de dos territorios colindantes, cada uno bajo el dominio de un traficante; a los costos habituales de sostenimiento del territorio, deberán aumentarse aquellos asociados al mantenimiento de la frontera en términos similares a los propuestos por Grossman (2004) para situaciones de amenaza armada del territorio.

Características del cultivo de coca que refuerzan la decisión del traficante en torno al monopsonio

Además de los elementos presentados anteriormente, algunas de las características intrínsecas de la producción de coca contribuyen a reforzar la decisión del traficante en relación con el establecimiento de mercados monopsonicos estrictos. Las principales son las siguientes:

- 1) *Duración y curva de rendimiento anual del cultivo*: dado que el cultivo no es transitorio, sino que se trata de un cultivo permanente en el que el máximo de producción solo se alcanza en el tercer año después del establecimiento, *el beneficio del traficante proviene de la garantía permanente de seguridad frente a los riesgos de la producción*. Puesto que los productores solo entrarán al mercado cuando consideren que existen garantías para la producción ilegal, el traficante tendrá que garantizar el normal desarrollo del cultivo durante su período de producción. Por ello, se hace necesario el control del territorio, de manera que disminuya el riesgo asociado a la producción por medio de la provisión de seguridad privada. Dado que el control del territorio implica un gasto constante en seguridad que tiene que estar amortizado por la producción futura, la naturaleza permanente del cultivo constituye una razón adicional para el establecimiento del monopsonio por parte del traficante.
- 2) *Procesamiento “in situ”*: el hecho de que el cultivo sea procesado *in situ* facilita que los productores puedan sacar el producto para venderlo en un mercado con mayor cantidad de compradores, intentando obtener un mejor precio. Dado que el beneficio del traficante depende de la cantidad de producto transformado que pueda comprar, y dados también los altos costos de comprar en el territorio de otro traficante —por el riesgo en seguridad—, *es imperativo evitar que los productores en su territorio accedan a otros compradores*. El control territorial actúa, entonces, también como un *mecanismo de información*, mediante el cual el traficante está informado de la localización y cantidad de cultivos, con lo que puede establecer sanciones para los productores que no le vendan su producción. Puesto que en su territorio, el traficante puede hacer uso indiscriminado de la fuerza, el control territorial se convierte en un factor determinante para la obtención de su beneficio, apoyando el establecimiento del monopsonio estricto.

Variaciones sobre el caso 2: asimetrías de fuerza y barreras a la entrada¹

Hasta el momento se ha considerado que los agentes toman una decisión simultánea de entrada en el mercado, por lo que la decisión se funda en la función (simétrica)

¹ Para este análisis se agradecen las observaciones de los pares evaluadores, que permitieron identificar estas variaciones.

de mejor respuesta. No obstante, puede darse el caso de que haya una entrada no simultánea en el mercado; a continuación se examinan los dos casos más sobresalientes, el equilibrio de Bertrand y la competencia de Stackelberg. La complejidad del desarrollo formal de estas variaciones excede las limitaciones y el propósito de este artículo, de manera que se espera presentarlo en un próximo trabajo.

Variación 1: equilibrio de Bertrand (inicia Débil – entra Fuerte)

En el análisis de Bertrand para mercados duopólicos, la competencia de las empresas está regida por la competencia en los precios, no en las cantidades (Bertrand, 1883), y los precios de los rivales se consideran como dados. En equilibrio, habrá un par de precios tal que cada uno sea una elección maximizadora del beneficio, dada la elección de la otra empresa. En este análisis se entiende que el producto es homogéneo, y los consumidores comprarán el producto más barato. Si bien existen equilibrios múltiples de Bertrand (Coloma, 2009; Dastidar, 1995), la tendencia más frecuente consiste en que la reiteración de puja por el precio para captar compradores impulsa a los oferentes hasta alcanzar un precio igual al costo marginal, dando lugar a una condición de eficiencia.

Trasladando este planteamiento a los mercados monopsónicos en escenarios en los que no hay acción del Estado, lo que hace posible el uso indiscriminado de la fuerza para la tramitación de las diferencias, deben superarse dos barreras:

- 1) Cualquier incremento en el precio establecido por un agente impacta el gasto marginal.
- 2) La competencia por precios está supeditada a la capacidad de ejercicio de la fuerza contra su oponente.

Ahora bien, supóngase que un agente con baja capacidad de aplicación de fuerza (agente Débil) da inicio al mercado en un escenario aislado en condiciones de monopsonista estricto, y que un segundo agente, con mayor capacidad de aplicación de fuerza (agente Fuerte), decide intervenir en este mercado. Las opciones para el agente Fuerte son tres:

- 1) Aduñarse por la fuerza del segmento del mercado correspondiente a su superioridad de aplicación de fuerza (CSF): en este caso, el precio de dominio del mercado será equivalente a la pérdida asociada a la confrontación, y el ingreso corresponderá al ingreso total del mercado en condición monopsonica en el segmento de mercado conquistado; la maximización del beneficio estará determinada por la magnitud del diferencial de fuerza, el costo unitario de contratación de fuerza y el tamaño del mercado.
- 2) Aplicar un diferencial de precio que impulse a los productores a dirigirse al mejor comprador (primera iteración de Bertrand): en este caso, se presentará una “migración” de los productores al nuevo comprador, por lo que las respuestas del agente Débil podrán ser:

- a) Aplicar coerción (barreras a la entrada) a la venta en su zona de control, con base en su capacidad de aplicación de fuerza, haciendo inútil el incentivo del precio establecido por el competidor.
 - b) Igualar el precio del agente Fuerte para recuperar un segmento del mercado, lo que podrá generar una nueva iteración por parte del agente Fuerte hasta el límite del precio en equilibrio competitivo.
 - c) Aumentar el precio por encima del ofrecido por el agente Fuerte para recuperar la totalidad del mercado, sin aplicación de coerción, acelerando el acercamiento al precio en equilibrio competitivo.
 - d) Enfrentar al agente Fuerte por medio de la fuerza (barreras a la entrada) para acceder a una proporción del mercado dada por la proporción de fuerza de los dos competidores.
 - e) Aplicar una combinación de coerción, confrontación y ajuste de precios que maximice su beneficio, dada su condición de inferioridad de fuerza.
- 3) Aplicar una combinación de las dos estrategias (aumento del precio y aplicación de fuerza).

En las tres respuestas anteriores, el resultado final será el establecimiento de un monopsonio estricto, o de dos monopsonios colindantes de acuerdo con el resultado de la transacción.

Variación 2: equilibrio de Stackelberg (inicia Fuerte – entra Débil)

El análisis de Stackelberg para duopolios (Simaan y Cruz, 1973; Stackelberg, 2011), a diferencia de Cournot, desarrolla un equilibrio basado en un juego *secuencial* en el que uno de los agentes (Líder) establece la cantidad a ofrecer maximizando su función de beneficio a partir de la función de mejor respuesta del segundo agente (Seguidor). El modelo supone que el Seguidor tomará como fijo el nivel de producción elegido por el Líder.

Esta variación permite analizar un caso en el que el mercado está dominado por un agente Fuerte (Líder) que opera como monopsonista estricto, y existe un agente Débil (Seguidor) interesado en ingresar al mercado. La estrategia del agente Débil consistirá entonces en tomar como Líder al agente Fuerte, asumiendo estable su nivel de control territorial (producción), y ampliar el mercado en la periferia, accediendo al mercado en una condición de Seguidor.

Aplicando las mismas consideraciones planteadas a la variación anterior en relación con los mercados monopsonicos (efecto de aumento del gasto marginal y capacidad de ejercicio de la fuerza), las respuestas del Líder pueden ser las siguientes:

- Eliminar al competidor por medio del uso de la fuerza, a partir de la diferencia en la capacidad de fuerza del Líder respecto al Seguidor.

- Asumir el aumento en el gasto marginal derivado del aumento de la cantidad total de producto, para evitar los costos de la confrontación; esta estrategia podrá ser más adecuada cuando hay poca diferencia en la capacidad de fuerza de los dos agentes.

También en estas dos respuestas, el resultado será el establecimiento de un monopsonio estricto por parte del agente Líder, o dos monopsonios colindantes establecidos por el Líder y el Seguidor.

CONCLUSIONES

Del análisis realizado se desprenden algunas conclusiones importantes:

- 1) La diferencia entre los beneficios obtenidos bajo una condición monopsonica respecto a un duopsonio, establece un incentivo para que un traficante aspire a establecer pleno poder de mercado en una zona de producción ilícita.
- 2) En un escenario con baja o nula presencia o acción del Estado, los traficantes pueden hacer uso indiscriminado de la fuerza; ello conduce a que el uso de la violencia forme parte de la función de maximización del beneficio de los traficantes.
- 3) Cuando los traficantes se enfrentan, el análisis de las alternativas indica que pueden presentarse dos alternativas: la primera, consiste en la eliminación del contrario, con lo que se establece un monopsonio estricto sobre la zona de producción. La segunda, cuando se incorpora la función de éxito de la contienda, da como resultado el establecimiento de monopsonios colindantes, cuya proporción dependerá de la aplicación de fuerza que realice cada uno de los traficantes.
- 4) Algunas características del cultivo de coca (cultivo permanente que permite el procesamiento *in situ*) refuerzan la decisión del traficante en relación con el establecimiento de mercados monopsonicos estrictos.
- 5) Pueden presentarse situaciones en las cuales el ingreso a los mercados no se produce en forma simultánea sino secuencial, y en la que los agentes presentan asimetrías en la capacidad de aplicación de fuerza. En estos casos, deben considerarse variaciones al modelo, siguiendo los modelos de equilibrio de Bertrand y de competencia de Stackelberg, ajustados para condiciones monopsonicas en escenarios en los que es posible el uso indiscriminado de la fuerza para la tramitación de los conflictos. No obstante, el resultado consistirá igualmente en la constitución de uno o dos monopsonios colindantes.

REFERENCIAS

1. Bertrand, J. (1883). Théorie mathématique de la richesse social. *Journal des Savants*, 68, 499-508.
2. Bhaskar, V., Manning, A., & To, T. (2004). Oligopsony and monopsonistic competition in labor markets. January 5. Consultado en https://theo.to/_media/jep.pdf.
3. Blair, R., & Harrison, J. (2010). *Monopsony in law and economics*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
4. Chen, Z., & Lent, R. (1992). Supply analysis in an oligopsony model. *American Journal of Agricultural Economics*, 74(4), 973-979.
5. Coloma, G. (2009). Equilibrios competitivos y de Bertrand, con y sin diferenciación de productos. *Revista de Análisis Económico*, 24(1), 43-53.
6. Dastidar, K. (1995). On the existence of pure strategy Bertrand equilibrium. *Economic Theory*, 5, 19-32.
7. Deck, C., & Sheremeta, R. M. (2012). Fight or flight? Defending against sequential attacks in the game of siege. *The Journal of Conflict Resolution*, 56(6), 1069-1088.
8. Delfgaauw, J., & Dur, R. (2005). *From public monopsony to competitive market: More efficiency but higher prices* (Tinbergen Institute Discussion Paper). Erasmus University Rotterdam.
9. Díaz, A., & Sánchez, F. (2004). *A geography of illicit crops (coca leaf) and armed conflict in Colombia* (Documento CEDE 4). Universidad de los Andes. Facultad de Economía.
10. Dirlam, J., & Kahn, A. (1952). Price discrimination in law and economics. *American Journal of Economics and Sociology*, 11(3), 281-314.
11. Durham, C., & Sexton, R. (1992). Oligopsony potential in agriculture: Residual supply estimation in California's processing tomato market. *American Journal of Agricultural Economics*, 74(4), 962-972.
12. Flórez, J. (2007). La cadena productiva cebada-malta-cerveza en México y la Ronda de Doha. *Comercio Exterior*, 57(7), 574-585.
13. Garfinkel, & Skaperdas (2006). Economics of conflict: An overview. *Handbook of Defense Economics*, 2, 649-709.
14. Grossman, H. I. (2002). Make us a king: Anarchy, predation, and the state. *European Journal of Political Economy*, 18, 31-46.
15. Grossman, H. I. (2004). *Peace and war in territorial disputes* (Working Paper 10601). National Bureau of Economic Research.
16. Herrera, J. P. (2008). *Una breve aproximación teórica a modelos de monopsonio y oligopsonio*. Consultado en http://www.javeriana.edu.co/fcea/pdfs_depto_economia/paper_2009_03_breve_aprox_teorica.pdf.
17. Hirshleifer, J. (1989). Conflict and rent-seeking success functions: Ratio vs. difference models of relative success. *Public Choice*, 63, 101-112.

18. Ibáñez, A., & Carlsson, F. (2010). A survey-based choice experiment on coca cultivation. *Journal of Development Economics*, 93, 249-263.
19. Jia, H., Skaperdas, S., & Vaidya, S. (2012). Contest functions: Theoretical foundations and issues in estimation. *Int. J. Ind. Organ.*, doi: 10.1016/j.ijindorg.2012.06.007.
20. Just, R., & Chern, W. (1980). Technology and oligopsony. *The Bell Journal of Economics*, 11(2), 584-602.
21. Konrad, & Skaperdas (2010). The market for protection and the origin of the state. *Econ Theory*, doi: 10.1007/s00199-010-0570-x.
22. Link, C., & Landon, J. (1975). Monopsony and union power in the market for nurses. *Southern Economic Journal*, 41(4), 649-659.
23. Lowry, T., & Winfrey, J. (1974). The kinked cost curve and the dual resource base under oligopsony in the pulp and paper industry. *Land Economics*, 50(2), 185-192.
24. Manning, A. (2001). *A generalized model of monopsony*. Centre for Economic Performance - London School of Economics and Political Science.
25. Mehlum, Moene, & Torvik (2002). *Plunder & Protection Inc.* (Memorandum 10). Department of Economic, University of Oslo.
26. Muth, M., & Wohlgenant, M. (1999). Measuring the degree of oligopsony power in the beef packing industry in the absence of marketing input quantity data. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24(2), 299-312.
27. Nicholson, W., & Snyder, C. (2010). *Intermediate microeconomics* (11th edition). South Western Cengage Learning.
28. Requillart, V., Simioni, M., & Varela, L. (2008). *Imperfect competition in the fresh tomato industry*. Toulouse School of Economics. Prepared for the 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists.
29. Simaan, M., & Cruz, J. B. (1973). On the Stackelberg strategy in non-zero-sum games. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 11(5), 533-555.
30. Skaperdas, S. (2001). *Warlord competition* (Discussion Paper 2001/54). WIDER, United Nations University.
31. Skaperdas, S. (2010). The market for protection and the origin of the state. *Econ Theory*, doi: 10.1007/s00199-010-0570-x.
32. Stackelberg, H. (2011). *Market structure and equilibrium* (1st ed.), translation into english, Bazin, Urch and Hill, Springer.
33. Tilly, Ch. (1985). War making and state making as organized crime. En P. Evans, D. Rueschemeyer & Th. Skocpol (eds.), *Bringing the state back*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
34. Tobón, A. (2012). *Dinámicas y usos de la violencia neoparamilitar en el Valle del Cauca*. Bogotá: Centro de Recursos para el Análisis de Conflictos (Cerac).

35. Tullock, G. (1995). Efficient rent seeking, toward a theory of the rent-seeking society (pp. 153-179). Reprinted in *The economics analysis of rent seeking*, R. D. Tollison & R. D. Clngeton (eds.), *The economic analysis of rent seeking* (pp. 131-146). Edward Elgar Publishing. (Obra original publicada en 1980).
36. UNODC (Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito). (2011). *Estructura económica de las unidades productoras agropecuarias en zonas de influencia de cultivos de coca – Regiones Pacífico, Meta-Guaviare, Putumayo-Caquetá y Orinoquía*.
37. Uribe, M. (2013). *La nación vetada: Estado, desarrollo y guerra civil en Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
38. Vargas, E., & Schreiner, D. (1999). Modeling monopsony markets with regional CGE: The Oklahoma forest products industry case. *The Journal of Regional Analysis & Policy*, 29(2), 51-74.

GOING ALONG WITH THE CROWD? THE IMPORTANCE OF GROUP EFFECTS FOR ENVIRONMENTAL DELIBERATIVE MONETARY VALUATION

Andrés Vargas
David Diaz

Vargas, A., & Diaz, D. (2017). Going along with the crowd? The importance of group effects for environmental deliberative monetary valuation. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 75-94.

Deliberation is expected to enhance the validity and/or the democratic status of stated preference methods. Those objectives are challenged by the potential presence of group effects. Deference to the information publicly announced by others and social pressures to conformity hinder people's ability to express reflective and independent preferences. Through a split sample contingent valuation survey, we tested whether participating in group discussion affects willingness to pay (WTP). We also test for the presence of group effects. Participants in group discussion

A. Vargas
Departamento de Economía, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
D. Diaz
Departamento de Economía, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Sugerencia de citación: Vargas, A., & Diaz, D. (2017). Going along with the crowd? The importance of group effects for environmental deliberative monetary valuation. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 75-94. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.49923](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.49923).

Este artículo fue recibido el 31 de marzo de 2015, ajustado el 11 de septiembre de 2015 y su publicación aprobada el 15 de octubre de 2015.

stated a higher WTP, and we did not find evidence of group effects. These results are favorable to the deliberative project.

Keywords: Deliberative monetary valuation, social conformity, public participation, willingness to pay.

JEL: Q50, Q51, Q57, D61, D63.

Vargas, A., & Diaz, D. (2017). ¿De acuerdo con el grupo? La importancia de los efectos grupales para la valoración monetaria deliberativa. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 75-94.

La valoración deliberativa ha sido propuesta para mejorar la validez y el estatus democrático de los métodos de preferencias declaradas. La presencia de efectos grupales pone en duda la realización de estos objetivos. Falencias informativas y presiones sociales dificultan la expresión autónoma de preferencias. Se aplicó una encuesta de valoración contingente siguiendo un procedimiento cuasi-experimental con el propósito de estimar el efecto de la deliberación en la DAP y detectar la presencia de efectos grupales. Se observó una mayor DAP para los participantes en deliberación, la cual no estuvo acompañada de efectos grupales. Estos resultados son favorables a la deliberación.

Palabras clave: valoración monetaria deliberativa, conformidad social, participación ciudadana, disponibilidad a pagar.

JEL: Q50, Q51, Q57, D61, D63.

Vargas, A., & Diaz, D. (2017). D'accord avec le groupe ? L'importance des effets groupaux pour l'évaluation monétaire délibérative. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 75-94.

L'évaluation délibérative a été proposée pour améliorer la validité et le statut démocratique des méthodes de préférences déclarées. La présence d'effets groupaux fait douter de la réalisation de ces objectifs. Des erreurs informatives et des pressions sociales compliquent l'expression autonome de préférences. On a utilisé une enquête d'évaluation contingente avec une démarche quasi expérimentale pour évaluer l'effet de la délibération dans la DAP et détecter la présence d'effets groupaux. On observe une plus grande DAP pour les participants en délibération et qui n'a pas été accompagnée d'effets groupaux. Ces résultats sont favorables à la délibération.

Mots-clés : Évaluation monétaire délibérative, conformité sociale, participation citoyenne, disponibilité à payer.

JEL : Q50, Q51, Q57, D61, D63.

Vargas, A., & Diaz, D. (2017). De acordo com o grupo? A importância dos efeitos grupais para a avaliação monetária deliberativa. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 75-94.

A avaliação deliberativa tem sido proposta para melhorar a validade e o status democrático dos métodos de preferências declaradas. A presença de efeitos grupais coloca em dúvida a realização destes objetivos. Falências informativas e pressões sociais dificultam a expressão autônoma de preferências. Foi feita uma pesquisa de avaliação contingente seguindo um procedimento quase-experimental com o propósito de estimar o efeito da deliberação na DAP e detectar a presença de efeitos grupais. Foi observada maior DAP para os participantes em deliberação, a qual não esteve acompanhada de efeitos grupais. Estes resultados são favoráveis para a deliberação.

Palavras-chave: Avaliação monetária deliberativa, conformidade social, participação cidadã, disponibilidade para pagar.

JEL: Q50, Q51, Q57, D61, D63.

INTRODUCTION

Public participation is the process by which public concerns, needs and values are incorporated into governmental decision-making. It is a two way communication which has the overall goal of better decisions that are supported by the public (Creighton, 2005). Although there are plenty of participatory techniques, this paper is concerned with two methods to obtain information about the views and preferences of project stakeholders: contingent valuation (CV) and deliberative monetary valuation (DMV). Although both have the same purpose, which is to elicit people's preferences, the DMV method allows for social interaction among the public while the CV method collects data from individuals in isolation. Both approaches convey to the government the public concerns, needs and values via the measurement of Willingness to Pay (WTP).

The focus of this paper is on the effect that public deliberation has on people's stated WTP, specifically how group discussion influences the WTP stated by the public. Using data collected for an environmental damage assessment study conducted in Colombia during the period 2012-2013, this paper tests whether participants in public deliberation tend to state a different WTP than non-participants, and if public deliberation reduces the variability of WTP, signaling the potential presence of group effects. The reasons to include group discussion into the valuation protocol are examined, making a distinction between those emphasizing the validity of the method and those that are more concerned with the democratic status of the process. The paper is composed by four sections, additional to the introduction. The second discusses the reasons for using a participatory approach to environmental valuation. The third section presents the data and methods used. The fourth discusses the results, and the fifth concludes.

WHY A PARTICIPATORY APPROACH TO ENVIRONMENTAL VALUATION?

Environmental valuation is, by construction, a limited participatory approach; at most it can be catalogued as consultation on an individual basis (OECD, 2006). Environmental valuation is based on the normative principles of welfare economics, according to which the welfare status of society is judged solely by the members of that society; in other words, social rankings of alternatives should be based on individuals' preferences over the alternatives (Bockstael & Freeman III, 2005). In this setting, preferences are treated as exogenous and they are given. If this is so, no public discussion is required.

Two different bodies of literature have recently emerged in which public discussion/ deliberation is part of the valuation process. These could be classified as the analytical and the democratic approach (Lo, 2011). In the analytical view, group processes are a way of enhancing participants' knowledge and understanding of the valuation task, which allows people to have well-formed preferences before

answering the valuation question (Shapansky, Adamowicz & Boxall, 2008). The normative and theoretical foundations of the method are not questioned. In contrast, in the democratic viewpoint, group processes are justified, not as a means to improve method's validity but on normative and legitimacy grounds. It's not about preference aggregation but about deliberation, which is fundamental for legitimacy (Dryzek & Niemeyer, 2010).

Validity Driven Deliberation

Researchers and practitioners main challenge when conducting a valuation exercise is to uncover the environmental preferences that people hold. However, if preferences are unstable then the estimation of economic values will be biased. Non well-formed preferences are likely to be revised through a process of information and learning, and once formed they are consistent with standard theory. Here is where deliberation enters into the scene.

Deliberative valuation protocols have been conceived as a way to improve preference elicitation methods. For Szabo (2011) deliberation is a tool to reduce perverse protest responses arising from respondents' cognitive limitations. Similarly, Macmillan, Philip, Hanley, and Alvarez-Farizo (2002) argue for deliberation on the ground that it is a better way to provide relevant information to the respondent, that it gives the respondent time to think, and that it relaxes the supposedly intimidating atmosphere of individual interviews. In a similar vein Robinson, Clouston, Suh, and Chaloupka (2008) consider group discussion a way to provide individuals with more information and time to better consider their preferences. Following a preference construction line of argument, Lienhoop and Fischer (2009) state that group valuation techniques allow the researcher to build a defensible expression of value (Gregory & Slovic, 1997).

What all these authors have in common is their focus on individual's cognitive capacities and limitations. They also implicitly agree with the atomistic view of a society inhabited by consumers belonging to standard neoclassical economic theory. By contrast, authors pointing to the political dimension of valuation denounce its inadequacy as an instrument for collective choice. Citizens, not consumers, (Sen, 1995) are the relevant actors for environmental decision making in a context in which different conceptions of the common good are debated (Sagoff, 1998).

Democracy Oriented Deliberation

The environment conceived not as a commodity, as is done through the market analogy of standard valuation, but as a common good, raises normative and political concerns that are better addressed by deliberation aided procedures (Vatn, 2009b). According to Vatn (2009a) the common good aspect of the environment calls for procedures where communication and social interaction evoke our social rationality, what is best for us, instead of the individual case of what is best for me, on which

standard methods are built. In other words, valuation methods as value articulating institutions give form and meaning to various social contexts (Vatn, 2009b).

For Lo (2013) the superiority of deliberation is based on its potential to reach decisions without precluding individuals' normative dispositions, meaning that a course of action can be collectively devised even in the face of moral disagreement. If that is the case then valuing the environment through deliberative procedures could be compatible with value pluralism (Lo & Spash, 2013).

Environmental valuation when used for decision making is conceptualized as a technocratic exercise, akin to a discourse which emphasizes the role of the expert rather than the citizen in social problem solving (Dryzek, 2013). According to Bromley (2008), in a world full of uncertainty, rational problem solving requires procedures with which the decision group can work out a reconciliation plan for the multiple and contending expressions regarding what the best thing to do is. Moreover, a decision process founded on deliberation's ideals is not limited to people's preferences but takes note of the reasons supporting such preferences. A legitimate collective decision is not solely grounded on vote counting but on the reasons that citizens give each other to justify their positions (Gutmann & Thompson, 2004). A deliberative process is, therefore, not only rational but amiable to democratic values.

In this sense, participatory and inclusive valuation processes are expected to broaden democracy (Spash, 2007), to achieve more socially just outcomes (Wilson & Howarth, 2002), more ecologically rational decisions (Baber & Bartlett, 2005) and promote greater orientation toward the common good (Smith, 2003). These connections between the procedure and the substance of decisions require that preferences must be amiable to change due to deliberation (Niemeyer & Dryzek, 2007).

Preference transformation through political interaction is at the core of most deliberative democratic theories (Elster, 1997). The reason giving process underpinning deliberation is expected to induce reflection on preferences, eventually leading to its change. According to theories formulated along the lines of Habermas' theory of communicative action (1984), deliberation should produce a convergence of opinions about what is good for society. Consensus on preferences and reasons is expected. By contrast, expanded deliberation theories entertain plural conceptions on the common good and so consensual decision is not demanded as the gold standard for the legitimate resolution of disagreement (Mansbridge *et al.*, 2010). Accordingly, some proponents of deliberation for environmental decision making claim that a consensus supported on socially oriented preferences would arise (Vatn, 2005), whereas others see in deliberation the possibility to open the decision-making process to the diversity of values present in society without the need to erase their difference (Lo, 2013; Rodríguez-Labajos & Martínez-Alier, 2013).

In terms of stated WTP, is important to say that most of the justifications for the use of a deliberative approach have a normative character and do not depend on preferences shifting in a particular direction, although some have hypothesized incre-

ments (Dietz, Stern & Dan, 2009) and others reductions (Howarth & Wilson, 2006). In fact, whether or not deliberation should be accompanied by monetary valuation is a matter of debate. Sagoff (1998), for instance, accepts monetary valuation on the basis that WTP figures may be reinterpreted as a fair share or contribution, not welfare losses or gains. In contrast, Vatn (2009b) rejects monetization by adducing non-commensurability of the multiple values characterizing an environmental issue. According to (Lo, 2014; Lo & Spash, 2013), monetary values are not incompatible with value pluralism, and their meaning must be open to interpretation.

On this account, monetary values are just one piece of information the meaning of which cannot be completely understood by reference to itself. In this sense, a deliberative approach does not only look to WTP expressions but pays attention to reasons. For example, an individual who refuses to pay is not necessarily saying that the environment should be left unprotected; he or she may be indicating that he or she does not agree with the proposed course of action.

GROUP EFFECTS

Deliberation is promoted because there is the hope that it will lead people to accurate understandings and sensible solutions to social problems (Schkade, Sunstein & Hastie, 2007). Ideally, participants would express more considered opinions, if thanks to deliberation, they become more interested in, think more carefully about, and learn more about the issue under discussion (Luskin, Fishkin & Jowell, 2002). The assumption here is that people's tendency to conform to the group does not override their capacity for thoughtful and independent decision-making. Note that this is not saying that decisions arrived at in the presence of social pressures are necessarily undesirable. Social pressures are almost inevitable in face-to-face interactions. The question is whether collective decisions are informed by independent and reflective preferences.

If public participation in environmental decision-making is justified in terms of improving decision quality and legitimacy, then it could be said that the analytical approach is more concerned with the former, while the democratic approach with the latter. That is not to imply these two categories are mutually exclusive but to stress what they focus on. However, both view the potential presence of group effects as having important implications.

In a social interaction setting, people's behavior, opinions and preferences could be influenced by others in ways that go beyond learning and reflecting. Informational signals and peer pressure can induce people to go along with the crowd (Sunstein, 2004). Two well-known distortions, what we call here group effects, are the law of group polarization (Sunstein, 2002) and groupthink (Solomon, 2006). According to the former, group discussion reinforces individuals' pre-deliberative judgments, tending to move the group towards a more extreme position in accordance with individuals' predispositions. That is, if the group starts out to the right it will move further right. Group-thinking occurs when social pressure for conformity

leads to inadequate consideration of arguments, resulting in a consensus formed in the absence of dissenting opinions (Fishkin, 2009).

The presence of polarization or group-thinking is a challenge to the validity of the monetary valuation because preferences expressed during a group discussion process are likely to be biased- that is, they do not reflect the individual's true valuation of the environmental change. These effects also question the democratic claim made by proponents of deliberation. If there is a reliable pattern of group psychology that predicts the movement of opinion then one cannot say that the movement is based on the force of the better argument (Fishkin, 2009).

At this point, it is fair to say that group effects are better conceived as a risk rather than an inevitable outcome of social interaction. We need to focus upon the settings in which such interaction occurs because they shape how deliberation works (Dryzek & Hendriks, 2012). Among the host of potential aspects characterizing a group discussion setting, we focus here on consensus rules: that is if participants are instructed (or not) to arrive at a consensual decision after discussion.

Theorists inspired by Habermas favor the design of deliberative forums in which participants strive to reach a consensus (Soma & Vatn, 2010; Vatn, 2009a), which is the expected outcome if thanks to the exercise of our communicative rationality we have converging conceptions of the common good. Consensus is also the desired and expected result of the give and take of arguments in theories following the public reason ideal formulated by Rawls (Howarth & Wilson, 2006).

Emphasis on consensual decision making contrast with theories for which full consensus is one of various decision making mechanisms, voting included (Fishkin, 2009; Gutmann & Thompson, 2004) and with those that see consensus as unnecessary, unattainable and undesirable (Dryzek, 2000). In a recent application, Lo (2013) shows how deliberation facilitates the support of a course of action without the need to agree on the reasons for it. The WTP is then interpreted as an outcome to improve mutual understanding across a discursive divide.

According to the above, is then possible to integrate aggregative decision rules with deliberation and, in this way, countervail the social pressures and convergent thinking that arise when a group is required to reach a consensus. In other words, non-consensual decision making procedures may be less likely to be distorted by group effects. Finally, it is clear that if the outcome of group discussion are reflective preferences, not a matter of unreasoning conformity, then WTP values elicited after discussion are likely to be superior to those obtained prior to discussion.

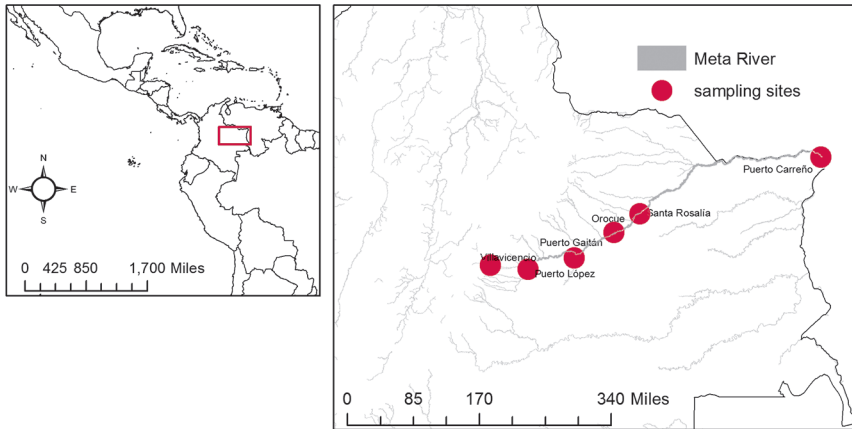
BACKGROUND AND METHODS

Study Area

The Meta River is a major tributary of the Orinoco River in eastern Colombia, South America. It is born by the confluence of the Humea, Guatiquía and Guay-

uriba rivers. It also collects, through a number of tributaries, most of the water descending from the Eastern Andes. These rivers join the Meta River at the left bank from the West. The Meta River flows east-northeastward across the Llanos Orientales plains of Colombia through an ancient geological fault. It forms a 225 km northern boundary with Venezuela down to Puerto Carreño where it flows into the Orinoco River, which in turn flows into the Atlantic Ocean (see Figure 1).

Figure 1.
Study Site



Source: The authors.

The Meta River is 804 kilometers (500 mi) long and its drainage basin is 93,800 square kilometers (36,200 sq. mi). This braided river divides the Colombian Llanos Orientales in two different realms: the western portion on the left is more humid, receives the nutrient-rich sediments from the Andean mountain range, which fertilize soils and other tributaries. The eastern portion, high plain or Altillanura, drains directly into the Orinoco; it has a longer dry season, and soils and surface waters are poor in nutrients.

All the Meta River tributaries descend from the mountains, an area of high precipitation. The Andes Mountains have a very rugged relief, a propitious condition for severe erosion. Forest cover on the mountains used to contain the erosion until the mid-part of the twentieth century when unplanned peasant colonization caused intense deforestation in the mountains. Since then, the Meta River transports increasing load of sediments, and floods on the floodplains during the eight-month wet season.

Because of the abrupt change in gradient as the tributary rivers run down the mountains, most of the eroded material accumulates in the Piedmont area and in the floodplains. River beds fill up rapidly causing shifts in a lateral direction and a braided stream is formed. The clogging-up of river beds also decreases its dis-

charge capacity. Thus, navigation in the Meta River is very limited and the permanent flooding of the adjoining lands during the wet season impedes the possibility of hosting fertile agriculture.

Near the mountains, surface water is abundant, but this is not the case downstream. People rely more on groundwater, which is abundant in the northern part of the river. To the South of the Meta River, in the High Plains or Altillanura, the wells must go deeper to provide sufficient water supply for human and animal consumption.

The River crosses extensive savannahs, forming pastures, estuaries, wetlands, gaps and the so-called “morichales” (swamps), all considered biodiversity-rich ecosystems. The existence of several species of manatee, river dolphins and turtle populations are well documented. A high-level of fish biodiversity, more than two hundred species, has been reported, and this supports artisanal fisheries and recreational fishing activities that are economically important for local people (Lasso *et al.*, 2013).

Data and Methods

A contingent valuation survey (CV) was administered to two target groups, the general public and artisanal fishermen. The general public survey (GP) was conducted

Table 1.
Demographic Characteristics

| Sample | n | Environmental attitudes | | | Socio-demographic variables | | | |
|--|-----|-------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|--|------------|
| | | Restric-tion/1 | Contri-bute/2 | Combi-ned/3 | Level of formal education | Age | Income (% with USD556/month or less)/4 | Female (%) |
| General Public (GP) | 295 | 4.04 | 3.79 | 3.91 | Lower secondary | 39.9 | 69 | 41 |
| Artisanal Fishermen, no group discussion (AFI) | 99 | 4.46 | 4.53 | 4.5 | Primary | 43.7 | 79.8 | 10 |
| Artisanal fishermen, group discussion (AFG) | 55 | 4.41 | 4.6 | 4.5 | Primary | 44.4 | 78.18 | 12 |

/1, /2 and /3 Likert scale rangin from 1 (completely disagree) to (5) completely agree.

/1 The government should restrict resource extraction from the river to prevent fish populations from further decrease /2 Is worth contributing with money to protect the region's fauna and forests /3 average over /1 and /2.

/4 Converted to USD dollars using PPP exchange rate for 2012, USDCOP 1,257

Source: The authors.

in six urban areas alongside the river ($n = 298$) and the fishermen's survey was carried out in the municipality of Puerto Gaitán ($n = 155$). Respondents from the general public's survey were randomly selected, whereas for the fishermen's survey participants were recruited following a different procedure, as explained in the split-sample section below.

The Contingent Valuation Survey

The questionnaires are made up of four parts. In the first part we asked the respondents for their familiarity with and use of the River. In the second part we provided information about the Meta River and the engineering works aimed at improving its navigability. Through the use of porcupine screens, to reduce flow and trap sediments and by dredging, the project expects to keep the waterway navigable all year round instead of only for eight months, which is the current situation.

The third part introduced the valuation scenario and the willingness to pay question. Respondents were informed about the potential environmental impacts of the project, specifically: a) the decrease in food availability for commercially valuable fish species (i.e. *Brachiplatystoma vailantii*) due to the disturbances caused by dredging on benthic habitats; b) lateral flow alteration that can lead to modified floodplain soils, affecting farming activities; and c) dredging and lateral flow alteration that lead to changes in key ecosystems for fish species' reproduction cycles. We made emphasis on those species with greater commercial value. The valuation scenario consisted of a habitat compensation plan aimed at reducing the environmental damage caused by the project, in concordance with the no net loss principle. Because the project was only in its initial phase, it was not possible to present estimates about the scale of the damage and restoration requirements.

The payment card format was used as the elicitation method. This format is superior to the open ended and the dichotomous formats by achieving a better balance between efficiency and reliability (Moore, Holmes & Bell, 2011). Also, because referendum mechanisms are not usual in Colombia, the dichotomous format cannot be defended in terms of incentive compatibility (Zhongmin, Loomis, Zhiqiang & Hamaura, 2006). The electricity bill was used as a payment vehicle to collect a national tax that is supposed to finance the compensation program. The fourth part of the questionnaire contained background questions.

At this point, it is important to note that the hypothetical nature of the intended behavior questions spurred an important and non-settled debate on the validity and usefulness of contingent valuation studies (Haab, Interis, Petrolia & Whitehead, 2013; Hausman, 2012). A common criticism is that people's answers to the valuation question are different from what they really think because there is actual payment to be made. Nonetheless, hypothetical questions are of widespread use in realms beyond non-market valuation because they are intended to predict peo-

ple's behavior or to assess public support for potential policy interventions. In this sense, Carson and Groves (2011) have recently argued that the issue is not whether the questions are hypothetical but if respondents believe their responses will affect something they care about; the argument is that if consequentiality is necessary to produce meaningful information from the answers. In this case, the issue under discussion is of wide public concern in the area of study given the Meta River's importance for freight and passenger transport as well as for fishing. In addition, the survey included the logo of the national government agency that had commissioned the study and respondents were informed that the results of the survey were to be used by policy makers when deciding how to improve the River's navigability conditions. Notwithstanding the measures taken to signal consequentiality, we cannot test whether these measures were effective or not: something that constitutes a limitation of our study.

The same survey was administered to all survey respondents, but as is explained in the next section, we conducted a split sample (quasi) experiment with the fishermen's sample. For the general population's sample we followed the standard face-to-face approach- that is, the survey was administered to randomly selected individuals on an individual basis.

The Split-Sample Procedure

The fishermen sample was divided into two subsamples. In the first sample (AFI) ($n = 100$) respondents completed the questionnaire using the standard face-to-face approach. Individuals were selected using the snow sampling technique, given the lack of sampling frame from which to make a random selection of fishermen. In the second sample (AFG) ($n = 55$) respondents completed the questionnaire after going through a group discussion process. Participants were invited by the local artisanal fishermen's association. The group discussion protocol was designed to deliver information to participants and to encourage discussion among them. The 55 participants were randomly assigned to one of six groups. In each group the facilitator was instructed to present the project information, to clarify facts about the project and to guide participant discussion without stating his/her personal opinions.

The meeting was divided into three sessions. In the first, the facilitator presented information about the project, what the valuation scenario included, and answered participants' questions. Participants had the opportunity to freely state their opinions, to share information and local knowledge, and to engage in discussion. In other words, the protocol was intended to promote social interaction in general. After that, each participant answered the valuation question. Responses were individual and anonymous, although the physical characteristics of the meeting place did not prevent interaction among participants. This was followed by a final round of discussion, at the end of which participants were asked if they would like to revise their answer to the valuation question. Only four decided to do so.

Data analysis Methods

As stated in the last section, the CV survey was administered to three groups: the general public (GP), individual artisanal fishermen (AFI) and group discussion artisanal fishermen (AFG). Our aim is twofold, the first is to test the effect of group discussion on the mean WTP, and the second is to test for the presence of group effects.

To test the effect of deliberation on the WTP we ran the following regression:

$$\ln WTP_i = \delta group_i + X_i' \beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

Where $\ln WTP_i$ is the natural logarithm of the WTP stated by individual i , $group$ is a dummy variable that takes the value of 1 for individuals in the AFG sample, X_i' is a vector of control variables, and ε_i is the error term. If group discussion participants state a higher WTP then $\delta > 0$. The AFG and AFI samples were used.

To discern the presence of group effects, three different tests were conducted. First, if fishermen have a tendency to state a higher WTP than the general public, due to livelihood reasons, then $\gamma > 0$ in equation (2). The *Fishermen* variable takes the value of 1 if individual i is a fisherman and 0 otherwise.

$$\ln WTP_i = \gamma Fisherman_i + X_i' \beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

This test intends to capture fishermen's pre-deliberative inclinations. If there is evidence that they tend to state a higher WTP than the general public, and $\delta > 0$ in equation (1), then polarization could not be ruled out. GP and AFI samples were used.

Equations (1) and (2) were estimated using the interval data regression model suggested by Cameron and Huppert (1989). The next two tests are based on the intra and inter group WTP variability. The intra-group WTP variability is used to test if there is convergence on a choice due to idiosyncratic characteristics of the small discussion group, i.e. social pressures, rather than a true social value. For its part, inter-group variability reflects the convergence that is related to common characteristics of the decision problem. Following Dietz *et al.* (2009), artificial groups were created from the AFI sample in order to replicate the number and size of real groups. Three sets of six artificial groups were created using random selection with no replacement.

Intra-group convergence test. The variance of stated WTP values within real groups is compared with the variance of stated WTP in the random groups¹ by means of a Wilcoxon rank-sum test. The mid-point interval value was used as the WTP measure.

¹ The WTP variance is calculated for each group and then the mean value of real groups variances is compared to that of the artificial ones.

Inter-group convergence test. For each group the mean WTP² is calculated, then that value is used to compute the real groups' WTP variance. The same procedure is applied to the artificial groups. Variances are then compared using the median Brown-Forsythe test. We used the WTP natural logarithm to calculate group means.

RESULTS

WTP Change

Participants in deliberation tended to state a higher WTP than not participants, see Table 2, column 1. Unconditional mean and median WTP for survey only respondents was USD3.23 and USD1.9, while for respondents participating in group discussions the mean WTP was USD6.09 and the median was USD4.29. In the literature, some studies have not found a statistically significant impact of deliberation on welfare measures (Dietz *et al.*, 2009; Shapansky *et al.*, 2008; Szabo, 2011). Others have found mixed results, WTP for some attributes increase and for others decrease (Álvarez-Farizo, Hanley, Barberán & Lázaro, 2007; Robinson *et al.*, 2008), while Kenter, Hyde, Christie and Fazey (2011) claim that in an exercise after deliberation participants exhibited lexicographic preferences, that is, they became reluctant to trade the environment for money.

Table 2.
Regressions

| | 1 | 2 |
|------------------|-----------------|---------------|
| Group | 0.57*** (0.129) | |
| Fisherman | | 0,014 (0.151) |
| Obs. | 150 | 377 |
| ll | -715 | -259,5 |
| chi ² | 10,97 | 105,9 |
| sigma | 121 | 0,67 |

Standard errors in parenthesis ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1.

Age, education level income, environmental attitudes and enumerator dummies included as control variables.

Source: The authors.

Group Effects

Column 2 of Table 2 shows that fisherman do not seem to have a predisposition towards a greater WTP than the general public. Furthermore, unconditional mean WTP for the GP sample (USD3.34) is not statistically different that the one for the

² For each group the mean lnWTP is calculated. The variance of group means between real groups is compared to that of the artificial ones.

AFI sample (USD3.23), see Table 3. This means that there is no evidence of fishermen having a particular pre-deliberative disposition that could be exacerbated by deliberation.

Table 3.
Mean and Median WTP (USD/month)

| | GP | | AFI | | AFG | |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| Mean | 3,34 | | 3,23 | | 6,09 | |
| CI, 95% | 2,90 | 3,84 | 2,61 | 3,93 | 5,17 | 6,94 |
| Median | 1,86 | | 1,90 | | 4,29 | |
| CI, 95% | 1,60 | 2,18 | 1,48 | 2,39 | 3,52 | 5,13 |

Bootstrap confidence intervals.

Source: The authors.

With regards to group effects, both tests suggest that the higher WTP was not driven by social pressures, see Table 4. Results for the intra-group convergence test reveal that the within variance in experienced preferences of actual groups is not statistically different from that of randomly aggregated groups. For its part, the inter-group test shows that convergence due to particular characteristics of the group discussion protocol, common to all deliberating groups, did not happen.

Table 4.
WTP Variability

| | Real (n = 6) | Artificial (n = 18) | Difference |
|----------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Intra-group/1 | 8.35 (5.48) | 9.72 (6.94) | Non-significative/3 |
| Inter- group/2 | 8.45 (0.7) | 7.5 (0.4) | Non-significative/4 |

/1 Average of within group WTP variances.

/2 Standard deviation of average In WTP.

/3 Wilcoxon rank-sum.

/4 Brown-Forsythe, mediana.

Source: The authors.

DISCUSSION

Results of the quasi-experimental approach employed in this exercise suggest that the valuation setting is not neutral. It matters whether preferences are elicited following the traditional approach or through a group discussion process. Furthermore, our results seem to suggest that WTP changes were not driven by social pressures to agree.

Increasing WTP in the context of this exercise signals a greater willingness to cooperate with the provision of the public good in question. Explanations following the rational choice theory tradition point to changes in the basis for individual calculation of utility. The personal benefits and costs of following a particular action are modified by social interaction. As an alternative to rational choice based explanations, Vatn (2009a) affirms that deliberative procedures change the meaning or the rationale of the decision situation, and, consequently, signal to participants what the right thing to do is in the social context in which they are situated. It is, therefore, not about the best but about the right action.

In this paper we cannot settle the debate on empirical grounds, although we can say that in this particular case the indication of a higher social value without clear evidence of group effects is favorable to the deliberative project. If we are correct, then the proper WTP value for informing decision-making is the one obtained after deliberation.

CONCLUSION

In this paper, we have discussed the importance of group effects for deliberative monetary valuation and have provided evidence that deliberation aided protocols can be implemented without being undermined by effects from social pressures. We found that stated WTP was affected by deliberation, a result that easily fits with proposals based on the theory of deliberative democracy.

While the small sample size on which this exercise is based prevents us for making generalizations, we believe that our results have important implications for policy and decision makers in an era in which public participation is being advocated as a means to improve the quality and democratic content of environmental decision-making. The participatory demands pose several challenges for the environmental valuation practice. First, they compel the researchers and the authorities commissioning a valuation study to think clearly about the democratic ideals supporting a decision mechanism. Second, group process dynamics can undermine the quality and democratic objectives upon which they were justified. Third, group effects can be averted, and their occurrence is likely to be conditional on the deliberative protocol. In this particular case, deliberating groups were not instructed to reach a consensus, rather participants stated their WTP individually and anonymously.

This research represents a preliminary step toward comparing different participatory approaches to environmental valuation. Additional research is needed to assess the importance of group effects and their implications for the quality and democratic characteristics of different protocols. An important issue that has not been addressed here but is of particular relevance for developing countries is that of the power and coercion imbalances that are built into participatory methods.

For standard valuation methods, the distribution of gains and losses of a particular decision are related to income differences, while deliberative approaches to the ability to “say” can be as unevenly distributed as the ability to pay.

REFERENCES

1. Álvarez-Farizo, B., Hanley, N., Barberán, R., & Lázaro, A. (2007). Choice modeling at the “market stall”: Individual versus collective interest in environmental valuation. *Ecological Economics*, 60(4), 743-751. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.01.009>.
2. Baber, W. F., & Bartlett, R. V. (2005). *Deliberative environmental politics. Democracy and ecological rationality*. Cambridge: The MIT Press.
3. Bockstael, N. E., & Freeman III, A. M. (2005). Chapter 12 Welfare Theory and Valuation. In M. Karl-Gran & R. V. Jeffrey (Eds.), *Handbook of Environmental Economics* (vol. 2, pp. 517-570). Amsterdam: North Holland.
4. Bromley, D. W. (2008). Volitional pragmatism. *Ecological Economics*, 68(1-2), 1-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.08.012>.
5. Cameron, T. A., & Huppert, D. D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 230-246. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0095-0696\(89\)90018-1](http://dx.doi.org/10.1016/0095-0696(89)90018-1).
6. Carson, R. T., & Groves, T. (2011). Incentive and information properties of preference questions: Commentary and extensions. In J. Bennett (Ed.), *The International Handbook of Non-Market Environmental Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
7. Creighton, J. (2005). *The public participation handbook: Making better decisions through citizen involvement*. San Francisco: John Wiley & Sons.
8. Dietz, T., Stern, P. C., & Dan, A. (2009). How deliberation affects stated willingness to pay for mitigation of carbon dioxide emissions: An experiment. *Land Economics*, 85(2), 329-347.
9. Dryzek, J. S. (2000). *Deliberative democracy and beyond: Liberals, critics, contestations*. New York: Oxford University Press.
10. Dryzek, J. S. (2013). *The politics of the earth: Environmental discourses* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
11. Dryzek, J. S., & Hendriks, C. M. (2012). Fostering deliberation in the forum and beyond. In F. Fischer & H. Gottweis (Eds.), *The argumentative turn revisited. Public policy as communicative practice*. Durham: Duke University Press.
12. Dryzek, J. S., & Niemeyer, S. (2010). Legitimacy. In J. S. Dryzek & S. Niemeyer (Eds.), *Foundations and frontiers of deliberative governance*. Oxford: Oxford University Press.

13. Elster, J. (1997). The market and the forum: Three varieties of political theory. In J. Bohman & W. Rehg (Eds.), *Deliberative democracy. Essays on reason and politics*. London: The MIT Press.
14. Fishkin, J. S. (2009). *When the people speak. Deliberative democracy and public consultation*. New York: Oxford University Press.
15. Gregory, R., & Slovic, P. (1997). A constructive approach to environmental valuation. *Ecological Economics*, 21(3), 175-181. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00104-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00104-8).
16. Gutmann, A., & Thompson, D. (2004). *Why deliberative democracy?* Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
17. Haab, T. C., Interis, M. G., Petrolia, D. R., & Whitehead, J. C. (2013). From Hopeless to Curious? Thoughts on Hausman's "Dubious to Hopeless" Critique of contingent valuation. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 35(4), 593-612. doi: 10.1093/aep/ppt029.
18. Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action. Volume 1. Reason and the rationalization of society*. Boston: Bacon Press.
19. Hausman, J. (2012). Contingent valuation: From Dubious to Hopeless. *Journal of Economic Perspectives*, 26(4), 43-56. doi: 10.1257/jep.26.4.43.
20. Howarth, R. B., & Wilson, M. A. (2006). A theoretical approach to deliberative valuation: Aggregation by mutual consent. *Land Economics*, 82(1), 1-16. doi: 10.3368/le.82.1.1.
21. Kenter, J. O., Hyde, T., Christie, M., & Fazey, I. (2011). The importance of deliberation in valuing ecosystem services in developing countries—Evidence from the Solomon Islands. *Global Environmental Change*, 21(2), 505-521. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.001>.
22. Lasso, C. A., Mojica, J. I., Usma, J. S., Maldonado, J. A., DoNascimento, C., Taphorn, D.,... Vásquez, L. (2013). Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota colombiana*, 5(2), 95-158.
23. Lienhoop, N., & Fischer, A. (2009). Can you be bothered? The role of participant motivation in the valuation of species conservation measures. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(4), 519-534. doi: 10.1080/09640560902868405.
24. Lo, A. (2011). Analysis and democracy: The antecedents of the deliberative approach of ecosystems valuation. *Environment and Planning C-Government and Policy*, 29(6), 958-974. doi: 10.1068/c1083.
25. Lo, A. (2013). Agreeing to pay under value disagreement: Reconceptualizing preference transformation in terms of pluralism with evidence from small-group deliberations on climate change. *Ecological Economics*, 87, 84-94. doi: 10.1016/j.ecolecon.2012.12.014.

26. Lo, A. (2014). More or Less Pluralistic? A typology of remedial and alternative perspectives on the monetary valuation of the environment. *Environmental Values*, 23(3), 253-274.
27. Lo, A., & Spash, C. L. (2013). Deliberative monetary valuation: In search of a democratic and value plural approach to environmental policy. *Journal of Economic Surveys*, 27(4), 768-789. doi: 10.1111/j.1467-6419.2011.00718.x.
28. Luskin, R., Fishkin, J. S., & Jowell, R. (2002). Considered opinions: Deliberative polling in Britain. *British Journal of Political Science*, 32(03), 455-487. doi: 10.1017/S0007123402000194.
29. Macmillan, D. C., Philip, L., Hanley, N., & Álvarez-Farizo, B. (2002). Valuing the non-market benefits of wild goose conservation: A comparison of interview and group based approaches. *Ecological Economics*, 43(1), 49-59. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00182-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00182-9).
30. Mansbridge, J., Bohman, J., Chambers, S., Estlund, D., Føllesdal, A., Fung, A., ... Martí, J. I. (2010). The place of self-interest and the role of power in deliberative democracy. *Journal of Political Philosophy*, 18(1), 64-100. doi: 10.1111/j.1467-9760.2009.00344.x.
31. Moore, C. C., Holmes, T. P., & Bell, K. P. (2011). An attribute-based approach to contingent valuation of forest protection programs. *Journal of Forest Economics*, 17(1), 35-52.
32. Niemeyer, S., & Dryzek, J. S. (2007). The ends of deliberation: Meta-consensus and inter-subjective rationality as ideal outcomes. *Swiss Political Science Review*, 13(4), 497-526. doi: 10.1002/j.1662-6370.2007.tb00087.x.
33. OECD. (2006). *Cost-Benefit analysis and the environment*. OECD Publishing.
34. Robinson, J., Clouston, B., Suh, J., & Chaloupka, M. (2008). Are citizens' juries a useful tool for assessing environmental value? *Environmental Conservation*, 35(04), 351-360.
35. Rodríguez-Labajos, B., & Martínez-Alier, J. (2013). The economics of ecosystems and biodiversity: Recent instances for debate. *Conservation and Society*, 11(4), 326-342.
36. Sagoff, M. (1998). Aggregation and deliberation in valuing environmental public goods: A look beyond contingent pricing. *Ecological Economics*, 24(2-3), 213-230. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00144-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00144-4).
37. Schkade, D., Sunstein, C. R., & Hastie, R. (2007). What happened on deliberation day? *California Law Review*, 95(3), 915-940.
38. Sen, A. (1995). Environmental evaluation and social choice: Contingent valuation and social choice. *Japanese Economic Review*, 46(1), 23-37. doi: 10.1111/j.1468-5876.1995.tb00003.x.

39. Shapansky, B., Adamowicz, W. L., & Boxall, P. C. (2008). Assessing information provision and respondent involvement effects on preferences. *Ecological Economics*, 65(3), 626-635. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.08.012>
40. Smith, G. (2003). *Deliberative democracy and the environment*. London: Routledge.
41. Solomon, M. (2006). Groupthink versus The Wisdom of Crowds: The social epistemology of deliberation and dissent. *The Southern Journal of Philosophy*, 44(S1), 28-42. doi: 10.1111/j.2041-6962.2006.tb00028.x.
42. Soma, K., & Vatn, A. (2010). Is there anything like a citizen? A descriptive analysis of instituting a citizen's role to represent social values at the municipal level. *Environmental Policy and Governance*, 20(1), 30-43. doi: 10.1002/eet.529.
43. Spash, C. L. (2007). Deliberative monetary valuation (DMV): Issues in combining economic and political processes to value environmental change. *Ecological Economics*, 63(4), 690-699. doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.02.014.
44. Sunstein, C. R. (2002). The law of group polarization. *Journal of Political Philosophy*, 10(2), 175-195. doi: 10.1111/1467-9760.00148.
45. Sunstein, C. R. (2004). *Group judgements: Deliberation, statistical means, and information markets* (Working Paper 219). Olin. Chicago Law and Economics.
46. Szabo, Z. (2011). Reducing protest responses by deliberative monetary valuation: Improving the validity of biodiversity valuation. *Ecological Economics*, 72, 37-44. doi: 10.1016/j.ecolecon.2011.09.025.
47. Vatn, A. (2005). Rationality, institutions and environmental policy. *Ecological Economics*, 55(2), 203-217. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.001>.
48. Vatn, A. (2009a). Cooperative behavior and institutions. *The Journal of Socio-Economics*, 38(1), 188-196. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socec.2008.07.011>.
49. Vatn, A. (2009b). An institutional analysis of methods for environmental appraisal. *Ecological Economics*, 68(8-9), 2207-2215. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.04.005>.
50. Wilson, M. A., & Howarth, R. B. (2002). Discourse-based valuation of ecosystem services: Establishing fair outcomes through group deliberation. *Ecological Economics*, 41(3), 431-443. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00092-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00092-7).
51. Zhongmin, X., Loomis, J., Zhiqiang, Z., & Hamaura, K. (2006). Evaluating the performance of different willingness to pay question formats for valuing environmental restoration in rural China. *Environment and Development Economics*, 11(05), 585-601. doi: 10.1017/S1355770X06003147.

LA INEFICIENCIA TRIBUTARIA EN LAS PROVINCIAS ARGENTINAS: EL IMPUESTO SOBRE LOS INGRESOS BRUTOS

Darío Rossignolo

Rossignolo, D. (2017). La ineficiencia tributaria en las provincias argentinas: el impuesto sobre los ingresos brutos. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 95-135.

La organización tributaria federal de la Argentina prevé concurrencia en las fuentes de imposición para la imposición indirecta. En este trabajo se hará referencia al impuesto sobre los ingresos brutos, principal fuente de recaudación provincial. En consonancia con el IVA nacional, ambos son tributos generales sobre los consumos, adicionándole al tributo provincial la característica de afectar la producción por ser un tributo en cascada. El propósito es el de intentar identificar si una provincia se encuentra limitada en la recaudación impositiva por una baja capacidad de generar recursos o por un bajo esfuerzo en la explotación de la capacidad tributaria existente para financiar el gasto público.

Palabras clave: ineficiencia tributaria, impuestos subnacionales, prociclicidad recaudatoria.

JEL: H3, H2, H7, D2.

D. Rossignolo

Profesor Universidad de Buenos Aires. Investigador y consultor organismos internacionales. Doctor en Economía Universidad de La Plata, Argentina. Correo electrónico: darossignolo@gmail.com.

Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en las IV Jornadas Iberoamericanas de Financiación Local, Santiago de Chile. Los errores son responsabilidad del autor.

Sugerencia de citación: Rossignolo, D. (2017). La ineficiencia tributaria en las provincias argentinas: el impuesto sobre los ingresos brutos. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 95-135. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.55025](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.55025).

Este artículo fue recibido el 5 de enero de 2016, ajustado el 29 de abril de 2016 y su publicación aprobada el 10 de mayo de 2016.

Rossignolo, D. (2017). Tax inefficiency in Argentine provinces: The turnover tax. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 95-135.

Federal tax organization in Argentina can be defined by concurrent taxation from indirect taxes. In this paper, we refer to the provincial Turnover Tax, which is the main revenue source for the provinces and the national VAT. Both are consumption taxes and, in terms of provincial taxes, as they are cascade taxes, they are also taxing production. The aim of this paper is to identify if a province is limited in its tax collection because of a low capacity for generating revenue or due to a lack of effort in exploiting its existing tax capacity in order to finance public expenditure.

Keywords: Tax inefficiency, subnational taxes, revenue procyclicality.

JEL: H3, H2, H7, D2.

Rossignolo, D. (2017). L'inefficacité fiscale dans les provinces argentines. L'impôt sur les revenus bruts. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 95-135.

L'organisation fiscale fédérale argentine prévoit la concurrence des sources fiscales d'imposition pour les impôts indirects. Dans cet article, il sera fait référence à l'impôt sur les revenus bruts, principale source de recette provinciale. Avec la TVA nationale (IVA), tous deux sont des perceptions générales sur les biens de consommation ajoutant à l'impôt provincial la caractéristique d'affecter la production pour être un impôt en cascade. L'idée consiste à tenter de déterminer si une province est limitée dans l'exploitation de la capacité fiscale existante pour financer la dépense publique.

Mots-clés : Inefficacité fiscale, impôts subnationaux, procyclicité de recouvrement.

JEL : H3, H2, H7, D2.

Rossignolo, D. (2017). A ineficiência tributária nas províncias argentinas: O imposto sobre a renda bruta. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 95-135.

A organização tributária federal da Argentina prevê concorrência nas fontes de imposição para os impostos indiretos. Neste artigo far-se-á referência ao imposto sobre a renda bruta, principal fonte da arrecadação provincial. Em harmonia com o IVA nacional, ambos são tributos gerais sobre os consumos, adicionando ao tributo provincial a característica de afetar a produção por ser um tributo em cascata. O propósito é o de tentar identificar se uma província se encontra limitada na arrecadação impositiva por uma baixa capacidade de gerar recursos ou por um baixo esforço na exploração da capacidade tributária existente para financiar o gasto público.

Palavras-chave: Ineficiência tributária, impostos subnacionais, prociclicidade de arrecadação.

JEL: H3, H2, H7, D2.

INTRODUCCIÓN

A partir del análisis de la política tributaria llevada a cabo por el gobierno federal y las provincias, en Argentina puede apreciarse un incremento constante de la presión tributaria en general, y de los impuestos sobre los consumos, en particular, en los últimos 20 años. Esto es relevante para el caso de las provincias, las cuales, después de haber estado inmersas en un proceso de disminución de alícuotas del impuesto sobre los ingresos brutos acordada en el Pacto Fiscal de principios de la década de 1990, comenzaron a embarcarse en una reversión ligera de ese proceso a partir de principios de la década de 2000, para luego, hacia finales de esa década, intensificar los incrementos de alícuotas del impuesto.

Sin embargo, resulta de interés analizar, en términos comparativos, la recaudación tributaria efectiva de las provincias en relación con alguna medida de su capacidad tributaria. Mientras que la capacidad tributaria representa la máxima recaudación que un país puede generar, dadas sus características económicas, sociales, institucionales y demográficas, el esfuerzo tributario es una relación entre la recaudación efectiva y la capacidad tributaria. Los resultados permitirían determinar qué provincias están cerca de su potencial y cuáles están lejos del mismo y, consecuentemente, podrían incrementar su recaudación tributaria (Pessino y Fenocchietto, 2010, 2013).

Esto es particularmente relevante para el caso de Argentina, dado que la descentralización de gastos públicos a las provincias realizada durante los últimos años por el gobierno federal, y las crecientes demandas por servicios públicos por parte de los habitantes de cada jurisdicción, requieren determinar la capacidad tributaria de las provincias para financiarlos.

En este trabajo se realiza una estimación del grado de aprovechamiento del impuesto potencial para el caso del impuesto sobre los ingresos brutos en las provincias de Argentina, mediante el método de frontera estocástica de producción aplicado sobre datos de panel, basado en antecedentes de la literatura (por ejemplo: Pessino y Fenocchietto, 2010, 2013). A diferencia de otros trabajos existentes para el caso argentino (Di Gresia, 2004), en este caso se modelan los componentes de ineficiencia y se presentan especificaciones alternativas sobre la variable de política tributaria (tasas efectivas y productividad del impuesto).

El método de frontera estocástica empleado en este trabajo, provee estimadores de los parámetros de un modelo lineal con residuos generados por una combinación de dos componentes: un componente que tiene una distribución estrictamente no negativa y otro componente con una distribución simétrica.

Los estimadores así obtenidos son usados para calcular una frontera estocástica de producción, siendo el componente no negativo del término de error interpretado como la medida de ineficiencia (en este caso, es la diferencia a un grado máximo de aprovechamiento del impuesto potencial) para cada observación.

Existen tres factores que pueden generar una diferencia con el grado de aprovechamiento máximo del impuesto: el nivel de alícuota, la definición de la base imponible y el grado de cobrabilidad. Además, el concepto de aprovechamiento aquí empleado se refiere a un criterio relativo entre las jurisdicciones. El grado de “desaprovechamiento” se determina como la distancia entre la recaudación efectiva y la determinada por la frontera de acuerdo con las variables explicativas seleccionadas para el análisis en cada jurisdicción. Tal como se ha definido, la frontera, en este caso el desaprovechamiento, es relativa al panel de muestra que se dispone (Di Gresia, 2004).

En consecuencia, este trabajo presenta un modelo para construir una frontera estocástica impositiva para determinar el esfuerzo tributario de las provincias. Este modelo resulta también útil para medir las variables principales de las cuales dependen la capacidad tributaria y el esfuerzo tributario. Los resultados señalan que existe un desaprovechamiento del potencial tributario, que es mayor para las provincias de menor recaudación.

El presente trabajo se configura así: en la siguiente sección se resumen algunos de los antecedentes de la literatura sobre la temática; luego se plantean los aspectos normativos referidos al régimen rentístico argentino en función del establecimiento de potestades tributarias, y un somero análisis normativo y cuantitativo del impuesto sobre los ingresos brutos y a fines comparativos, del impuesto al valor agregado.

Después se especifican los aspectos teóricos de las estimaciones de frontera estocástica; a continuación se especifica la metodología de estimación; y, por último, se presentan los resultados y se exponen las conclusiones.

Es importante destacar que tanto las estimaciones como los resultados deben ser tomados con sumo cuidado, como magnitudes orientativas y cualitativas y no como un objetivo de política. Las deficiencias de la información existente en Argentina, que contienen inconsistencias en algunos casos y falta de datos en otros, llevaron a establecer supuestos para proyectar la información faltante, lo que puede implicar que los resultados no coincidan necesariamente con las realidades efectivas de cada una de las jurisdicciones.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE LA TEMÁTICA

En esta sección se hará referencia a algunos de los antecedentes en la temática de referencia. Existen pocos trabajos que se focalizan en particular en el análisis de la tributación a escala subnacional, sino que realizan sus estimaciones para el sistema tributario en general.

Stotsky y WoldeMariam (1997) aproximan a la medición de la capacidad tributaria a partir de estimar mediante un modelo lineal de datos de panel. Utilizando una muestra de 46 países del África subsahariana, investigan los determinantes del

esfuerzo tributario a partir de regresar el ratio de recaudación tributaria a producto interior bruto (PIB); empleando como variables explicativas la participación del sector agropecuario, del sector minero y del sector industrial en el PIB, el ingreso per cápita, el ratio de exportaciones y el ratio de importaciones a PIB. Incorporan, además, como una variable *dummy* la existencia de programas de asistencia financiera del Fondo Monetario Internacional.

El estudio arroja como resultado el hecho de que la participación de la agricultura y de la minería en el PIB resultan ser variables negativas y significativas en la determinación de la capacidad tributaria, mientras que tanto el grado de exportaciones a PIB como el ingreso per cápita, son también significativos, pero afectan de manera positiva la capacidad tributaria.

El índice de esfuerzo tributario, medido a partir del cociente entre la recaudación actual y la predicha, arroja como resultado que la mayoría de los países del sur de África presenta una relación superior a 1, indicando así exceso de tributación, debido, según los autores, a la influencia de la South African Customs Union. Para los países con índices bajos, deberían enfatizar el incremento en la recaudación antes que una reducción de los gastos ante la eventualidad de un desequilibrio presupuestario.

Gupta (2007) utiliza un panel de 105 países en desarrollo por un período de 25 años. La variable de interés es el cociente entre la recaudación del gobierno central y el PIB, utilizando como variables explicativas la participación de la agricultura, de la industria, importaciones en el PIB y deuda a PIB. Davoodi y Grigorian (2007) analizan el caso de Armenia de una manera similar al trabajo comentado de Stotsky y WoldeMariam (1997), enfatizando el tratamiento de la variable de moral tributaria.

En un modelo de panel dinámico, Gupta (2007) encuentra que el coeficiente del logaritmo del ingreso per cápita es positivo y significativo en todas las regresiones de efectos aleatorios y en la mayoría de las especificaciones de efectos fijos. Existe, además, una relación negativa y significativa entre la participación de la agricultura y la recaudación, la que es positiva en relación con la apertura económica; al contrario de lo que ocurre con el ratio de deuda a PIB y con los factores institucionales, en los que no se encuentran relaciones significativas.

Cuando se compara el valor predicho con la recaudación actual, un valor superior a 1 implica que el país está realizando un esfuerzo tributario superior al potencial; entre los países que tienen un desempeño inferior al potencial, se encuentran: Argentina, Costa Rica, Letonia, Lituania y Eslovaquia.

Gómez Sabaini, Jiménez y Rossignolo (2011) llevan a cabo una estimación mediante un modelo lineal de datos de panel dinámico para América Latina para el período 1990-2008, para predecir el “esfuerzo tributario” de los diferentes países en relación con el impuesto a la renta total y del impuesto a la renta de personas físicas (IRPF), utilizando una muestra de 15 países. De acuerdo con los

antecedentes en la materia, se realizaron estimaciones de recaudación potencial mediante la metodología de “esfuerzo tributario”. Los resultados arrojados por las mismas están de acuerdo con la literatura: relación positiva de la recaudación tanto del impuesto a la renta como del IRPF con el nivel de desarrollo, como también la recaudación crece a mayor desigualdad en la distribución del ingreso, educación y grado de institucionalidad.

Al momento de llevar a cabo la comparación de la recaudación determinada en los modelos con la efectiva, se revela la importancia de las heterogeneidades entre los distintos países. Existen países con elevada presión tributaria, como es el caso de Brasil, México y Perú, en donde se está muy cerca o, incluso, superando el nivel de recaudación potencial.

Sin embargo, en otros países (Argentina, Chile), en donde, si bien en el caso del total del impuesto se está próximo al potencial, para el caso del impuesto a la renta de personas físicas o naturales aún puede incrementarse la recaudación efectiva, lo cual implica un claro ejemplo de desbalance en la composición del impuesto. Puede observarse claramente que existe mayor margen para aumentar la recaudación del impuesto a la renta de personas físicas, dado que se aprecia, a partir de las estimaciones realizadas, que este tributo se encuentra recaudando por debajo de su potencial en mayor medida que el total del impuesto a la renta.

Pessino y Fenocchietto (2010, 2013) utilizan un modelo de frontera impositiva, en analogía a una función de producción estocástica, a diferencia de una regresión convencional, dado que representa el máximo nivel de imposición alcanzable considerando un set de variables explicativas. En este modelo, un esfuerzo tributario bajo implica que el esfuerzo es reducido con relación al de otros países; no implica necesariamente que el país sea ineficiente en recaudar impuestos.

Con un modelo de datos en panel, se intenta explicar la recaudación tributaria a PIB (en logaritmos) en el grado de desarrollo económico, el grado de apertura económica (importaciones y exportaciones a PIB), el valor agregado de la agricultura al PIB, el nivel de educación, la desigualdad en la distribución del ingreso medida por el Gini, inflación, e ineficiencias en la recaudación (índice de transparencia).

Los autores corroboran la relación positiva y significativa entre la presión tributaria y el grado de desarrollo económico, apertura económica y educación, mientras que es negativa para la participación de la agricultura, la desigualdad en la distribución del ingreso y la ineficiencia en la recaudación. Los países europeos de elevado ingreso per cápita, abiertos al comercio internacional, baja inflación y elevado nivel de educación, se encuentran cerca de su potencial tributario.

Garg, Goyal y Pal (2014) realizan una estimación reciente para el caso de los estados subnacionales en la India, en donde enfatizan la función de las instituciones políticas y la economía política de las transferencias a los niveles subnacionales de gobierno.

Para el caso argentino, Di Gresia (2004) hace una estimación del esfuerzo tributario de las provincias en relación con el impuesto a los ingresos brutos, aunque solo

utiliza, como variable de control, el producto geográfico bruto (PGB) y sin modular la ineficiencia. Las provincias de Chubut, La Rioja, Catamarca y Neuquén son, según sus estimaciones, las provincias con mayor desaprovechamiento de su respectiva capacidad tributaria.

En consecuencia, dada la heterogeneidad observada entre distintos países o regiones, la determinación sobre la capacidad tributaria depende de las particularidades de cada economía.

MARCO NORMATIVO Y CUANTITATIVO

Si bien el objetivo de este trabajo es el análisis del impuesto sobre los ingresos brutos, principal fuente de recaudación provincial, y dado que en Argentina la concurrencia en las fuentes de imposición está definida para los tributos indirectos, se presentará en forma comparativa un sucinto análisis del impuesto al valor agregado (IVA), de jurisdicción nacional. Ambos son tributos generales sobre los consumos, y al segundo se le adiciona la característica de afectar la producción por ser un tributo en cascada.

Síntesis normativa y evolución histórica

El IVA es un impuesto nacional, recaudado en cada jurisdicción provincial; su recaudación es transferida a la nación. El impuesto grava el consumo como resultado de un mecanismo de imposición que actúa en todas las etapas de producción y distribución de bienes y servicios. No es acumulativo y adopta el sistema llamado “impuesto contra impuesto”, en que se confrontan débitos fiscales (por las ventas) y créditos fiscales (por las compras), pagándose mensualmente los saldos entre ambos. Este procedimiento equivale a aplicar el impuesto sobre el valor agregado en cada etapa de elaboración. Grava las importaciones en la misma forma que la producción interna y, en cambio, exime a las exportaciones. La importancia cuantitativa de las exenciones se ha reducido en el tiempo; el consumo exento de los hogares había caído de alrededor del 43% del total del consumo en 2000 a alrededor del 25% en 2007.

Dentro de los hechos gravados, prevalece la tasa general de 21%. Las excepciones están constituidas por los casos gravados con tasas del 27%, 31,5% y 10,5%. El 27% corresponde esencialmente a la facturación de servicios públicos prestados a empresas que son responsables del impuesto (no así las prestaciones domiciliarias a no responsables del impuesto, que pagan la tasa general). La evolución de la tasa general es creciente, al pasar de 15,6% en 1991 al 21% en 1995, quedando fija en ese valor desde entonces.

El impuesto sobre los ingresos brutos provinciales es un impuesto de gran importancia dentro de la recaudación, que hoy aplican las veinticuatro provincias. Sus características económicas son conocidas: es pluriétápico, por cuanto recae en

todas las etapas de producción y distribución de bienes y servicios. Pertenece al tipo de tributos en cascada, en tanto grava el ingreso bruto sin deducción del impuesto ya pagado y acumulado sobre las compras.

Formalmente, los códigos fiscales de cada provincia consagran los principios básicos del impuesto, pero sus alícuotas son fijadas por la ley impositiva anual. El impuesto grava el ejercicio habitual de toda actividad a título oneroso. La base imponible es la suma de ingresos brutos generados durante el período fiscal. En casos especiales se grava el ingreso neto (la diferencia entre compra y venta), cuando el margen de comercialización es muy pequeño; tal es el caso de los cigarrillos; otra excepción es la imposición de sumas fijas en función de unidades físicas u otra base. Para determinar el monto imponible, se excluye del precio el débito fiscal del IVA y los impuestos internos que gravan la actividad o producto; las normas prevén exenciones subjetivas y objetivas.

A finales de la década de 1970 y principios de 1980, se procuró llevar a cabo modificaciones que redujeran los efectos negativos del impuesto en cascada, lográndose una mayor homogeneidad interprovincial en la definición de hechos y bases imponibles, asegurando mayor uniformidad entre jurisdicciones en función de las alícuotas y aliviando el efecto cascada mediante la reducción de las alícuotas sobre sectores primarios.

Gracias al relativo éxito alcanzado en las primeras cuestiones, y la falta del mismo en la última, los pactos fiscales de la década de los noventa contenían el propósito de la reformulación del impuesto: procuran convertirlo en forma progresiva en uno que gravara las ventas finales y pretenden que la imposición del impuesto a los ingresos brutos, sea sustituida por un impuesto general al consumo.

Las tasas del impuesto siguen pautas similares en todo el país, a pesar de lo cual se percibe una variabilidad sensible de porcentajes como resultado de la cantidad de actividades y de jurisdicciones. En principio, las alícuotas se alineaban de mayor a menor en comercio y servicios, industria y sector primario. Por medio de los pactos fiscales firmados entre la nación y la provincia durante la década de 1990, la actividad agropecuaria primero y la industria posteriormente, quedaron desgravadas en casi su totalidad. En 1997, por ejemplo, el comercio mayorista y minorista pagaba entre 2,5% y 3%; en los servicios predominaba la tasa de 3,5%; y en las escasas ramas gravadas en la actividad agropecuaria y extractiva, regía el 1%, así como en los casos también excepcionales de la industria y la construcción se tributaba el 1,5%.

Sin embargo, a partir de principios de la década de 2000, comienza a verificarse en algunas provincias una reversión de este proceso, particularmente evidenciado en la limitación de las exenciones a los contribuyentes con sede en la provincia respectiva, o eliminándolas a la construcción o a las industrias o actividades agropecuarias que vendieran sus productos al consumo final. A partir de 2006, se advierte una reestructuración en este impuesto, comenzando a gravarse actividades que estaban desgravadas, lo que es más marcado hacia finales de la mencionada década.

Respecto a la recaudación total, resalta la importancia de la provincia de Buenos Aires, con más de un tercio del total producido por el impuesto; le sigue la Ciudad de Buenos Aires, y, muy distanciadas, el resto de las provincias.

Con relación a los sectores fuente del tributo, se verifica una marcada importancia del “comercio, restaurantes y hoteles”, por estar gravados con una tasa relativamente alta, ya que la materia imponible es el total de sus ventas y no el valor agregado o sus ingresos netos, y porque muchos bienes transitan por dos etapas de distribución: mayorista y minorista. Los sectores primarios están apenas incidiendo por el impuesto, debido a las exenciones que aún lo amparan progresivamente desde hace años. Las actividades manufactureras conservan algún peso; no obstante, las sucesivas desgravaciones están dispuestas por los pactos fiscales. Finalmente, debe destacarse el aporte de los servicios financieros a la recaudación, sobre todo en la Ciudad de Buenos Aires, donde se concentra la mayor parte de las operaciones de esta índole.

En cuanto a la evolución de la tasa impositiva nominal, para el caso de ingresos brutos, a partir del momento en que las provincias comienzan a alejarse de los compromisos del Pacto Fiscal, la tasa promedio también vuelve a crecer, desde el 2,2% de 1991 al 2,5% del promedio simple o del promedio ponderado en 2012.

En la Gráfica 1 se aprecia la evolución de las alícuotas del impuesto, en promedios totales para todas las provincias. Para hacer esta gráfica, se relevaron las tasas vigentes para un grupo de 11 actividades económicas^{1, 2}, para cada una de las 24 provincias en el período 1991-2012 y se elaboró un promedio ponderado de las mismas con relación a la participación de cada grupo de actividad económica en el PGB de cada provincia.

Cabe consignar que para lo anterior se elaboró una serie de PGB para cada provincia, para todo el período 1991-2012, con agregación en las actividades económicas mencionadas³. Las tasas ponderadas fueron las que se tomaron en cuenta para las estimaciones, dado que se considera que aproximan de mejor manera a la evolución de la recaudación, por la importancia de cada sector en el total de las economías provinciales.

¹ Agricultura, minería, industria manufacturera, electricidad, gas y agua, construcción, comercio al por mayor, comercio al por menor, restaurantes y hoteles, transporte y comunicaciones, intermediación financiera y resto de actividades económicas. Cabe consignar que tanto el IVA como el impuesto sobre los ingresos brutos recaen sobre empresas y particulares.

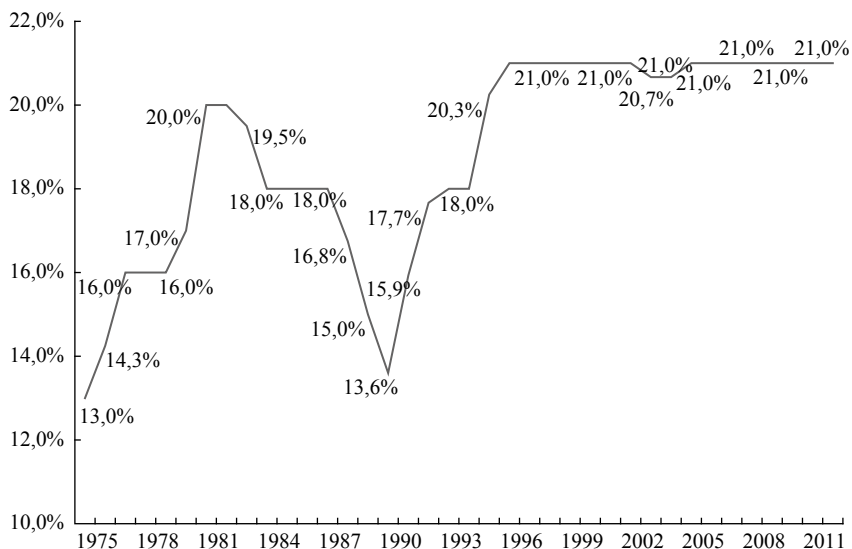
² Las tasas consideradas fueron las generales por actividad económica.

³ Las fuentes de información para este cálculo fueron las direcciones de estadísticas provinciales y el centro de Estudios para la Producción del Ministerio de la Producción. En el caso en que la información no estuviera completa para todos los períodos, se proyectaron los valores agregados por cada sector por el crecimiento promedio del PIB nacional.

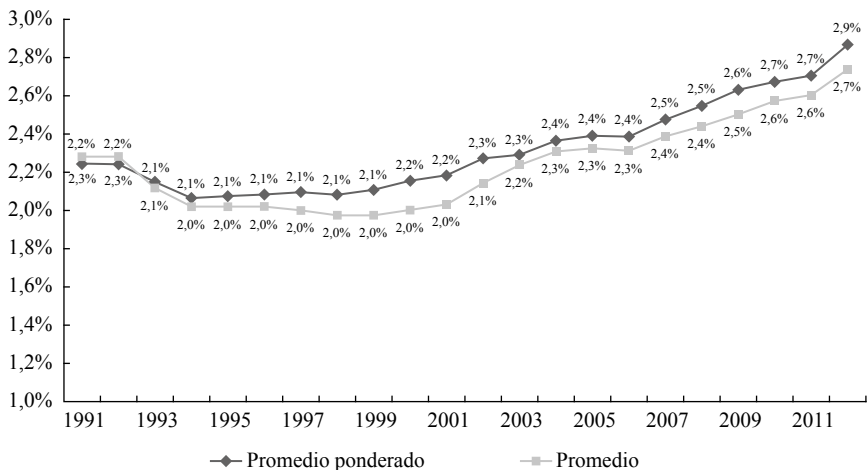
Gráfica 1.

Evolución de la alícuota general del IVA e ingresos brutos

a) IVA en promedios anuales



b) Ingresos brutos promedio simple y ponderado por actividad económica



Fuente: elaboración propia con base en datos de legislaciones y direcciones de estadística provinciales e INDEC.

Análisis cuantitativo

El IVA es el impuesto de mayor recaudación a nivel nacional. Los ingresos generados por el tributo se fueron incrementando paulatinamente desde el 3,5% del PIB en 1979 hasta el 6,5% en 1993, al 8,4% de 2012.

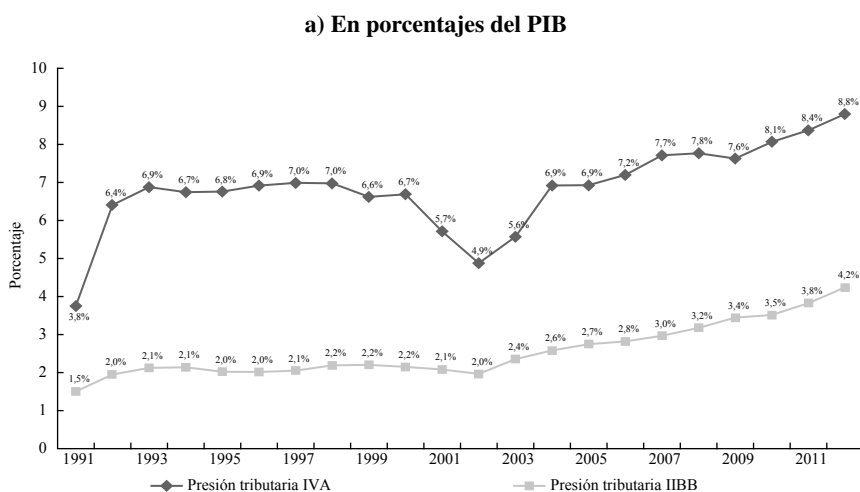
Mientras tanto, en cuanto a la importancia cuantitativa del impuesto a los ingresos brutos en las finanzas públicas provinciales, a lo largo del período analizado, ha representado una proporción nunca inferior al 53% del total de recursos tributarios de las provincias, alcanzando un nivel de 61% en 2003, con un máximo, para 2012, de 75%, y siendo, en promedio, de alrededor del 61% en todo el tramo bajo estudio.

En la Gráfica 2 pueden analizarse las cifras de la recaudación del impuesto al valor agregado nacional y el impuesto a los ingresos brutos provinciales. En el primero puede verse la evolución de ambos tributos en términos de presión tributaria por período de análisis; hasta principios de los años noventa, la presión tributaria del IVA fluctúa entre el 2% y el 3% del PIB, para crecer a valores de alrededor del 7% del PIB a partir de 1993, para luego caer a valores próximos al 5% y volver a crecer hasta niveles superiores al 8% del PIB. Entretanto, los ingresos brutos provinciales varían entre el 1% y el 3% del PIB total, aproximándose al 4% del PIB hacia 2012.

Hacia mediados de la década de 1990, la recaudación por estos impuestos alcanzaba alrededor del 45% del total de los ingresos tributarios, mientras que hacia 2010-2012 ambos impuestos concentraban el 35% del total de recaudación nacional y provincial.

Gráfica 2.

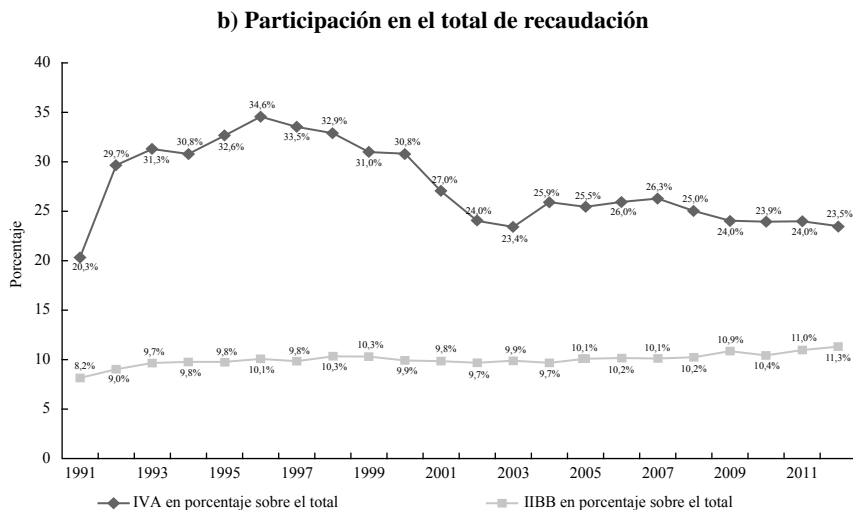
Evolución de la presión tributaria de IVA e ingresos brutos



(Continúa)

Gráfica 2. (Continuación)

Evolución de la presión tributaria de IVA e ingresos brutos



Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina.

En la Gráfica 3 puede apreciarse la presión tributaria de ingresos brutos como porcentaje del respectivo PGB de cada provincia, como promedio para todo el período. Las provincias de Neuquén, Río Negro, Salta, Tucumán, Ciudad de Buenos Aires, muestran un coeficiente de presión tributaria superior al promedio, del 2,5% del PIB para el período 1991-2012.

A partir del análisis del comportamiento de la recaudación del impuesto sobre ingresos brutos y del IVA, resulta interesante analizar el carácter procíclico de los mismos en relación con la evolución del producto bruto. En consecuencia, se relacionaron los componentes cíclicos de los ingresos provenientes del impuesto sobre ingresos brutos con los correspondientes productos brutos geográficos, por un lado, para cada provincia, y con el PIB, para el total país, y del IVA, también con el PIB, por el otro.

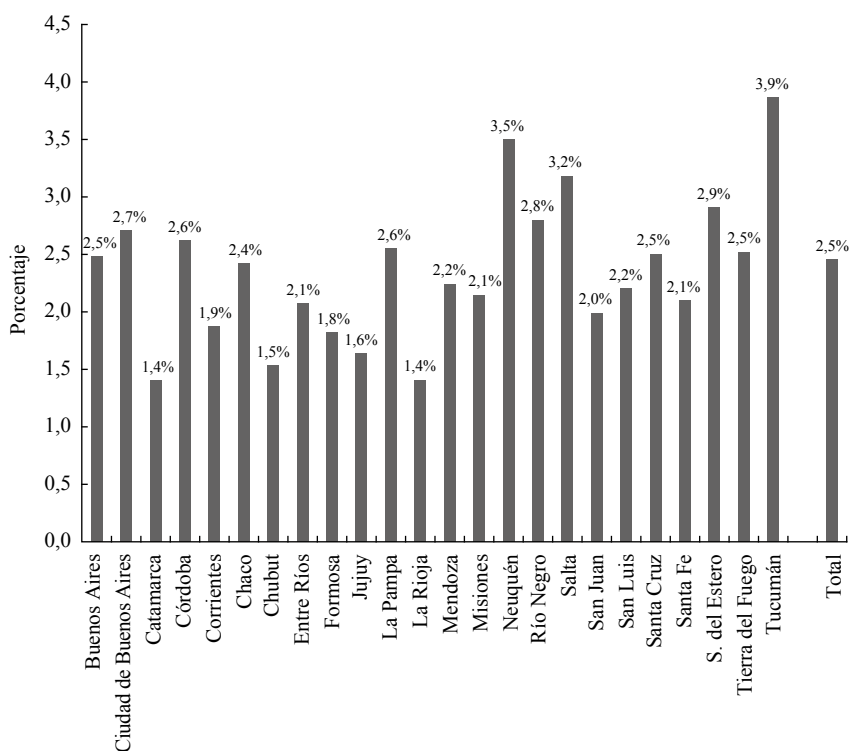
La obtención de una estimación del comportamiento procíclico de la recaudación y del producto se realiza del siguiente modo: se define el ciclo para una variable económica ajustando una tendencia a la evolución de la variable bajo análisis. La diferencia entre el logaritmo de los valores observados y la tendencia estimada permite obtener el componente cíclico de la serie. Para obtener la tendencia de una

serie de tiempo, se utiliza frecuentemente el filtro de Hodrick-Prescott (1997)⁴. Calculando la diferencia entre los valores originales de la variable en logaritmo y la tendencia estimada por el filtro de Hodrick-Prescott, se obtiene el componente cíclico. Luego, para determinar el comportamiento procíclico, se calcula el coeficiente de correlación entre los ciclos de los ingresos tributarios y el PGB.

Gráfica 3.

Evolución de la presión tributaria de IIBB

En porcentajes del PGB de cada provincia. Promedio 1991-2012



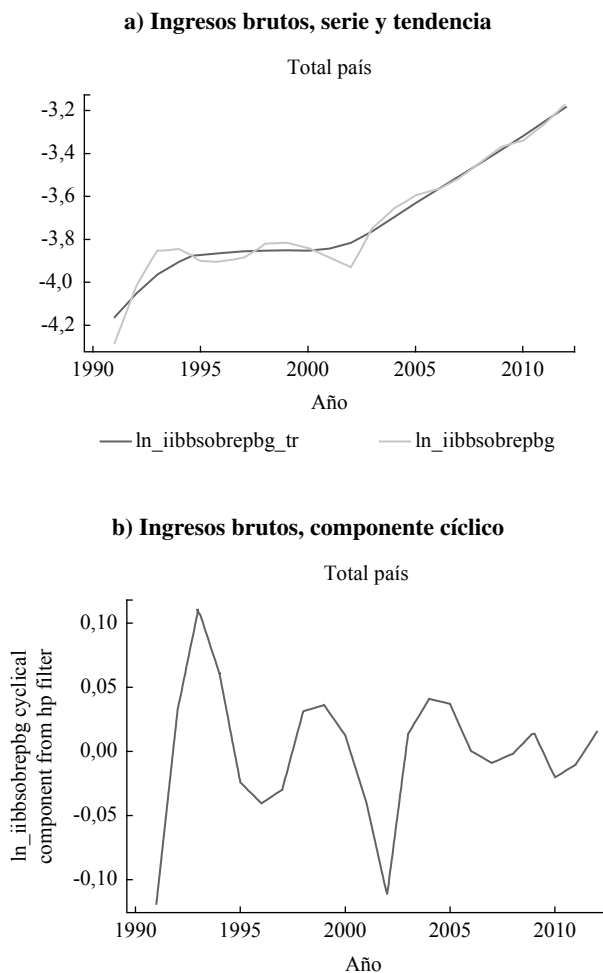
Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina.

⁴ El parámetro de penalización λ controla la forma de la tendencia. No existe una clara regla para determinar el parámetro λ ; no obstante, los valores usuales empleados son: $\lambda = 100$ para datos anuales, utilizado en esta estimación.

Como puede apreciarse en la Gráfica 4, tanto la recaudación de ingresos brutos provincial como la del IVA nacional, se han aproximado hacia el final del período analizado a su tendencia, habiendo existido periodos, como 2001-2002, en los cuales se han experimentado valores inferiores a la tendencia, siguiendo la evolución del PIB nacional.

Gráfica 4.

Ingresos brutos e IVA: series, tendencias y componentes cíclicos en relación con el PIB y el PGB de cada provincia 1991-2012 - Total país

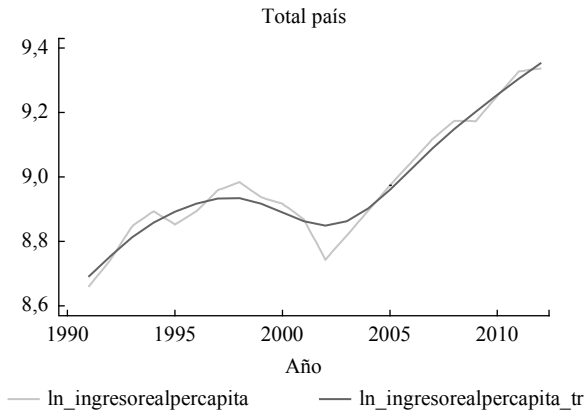


(Continúa)

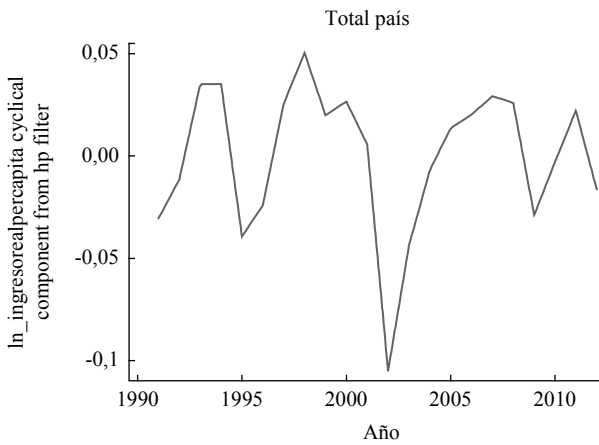
Gráfica 4. (Continuación)

Ingresos brutos e IVA: series, tendencias y componentes cíclicos en relación con el PIB y el PGB de cada provincia 1991-2012 - Total país

c) Ingreso real per cápita, serie y tendencia



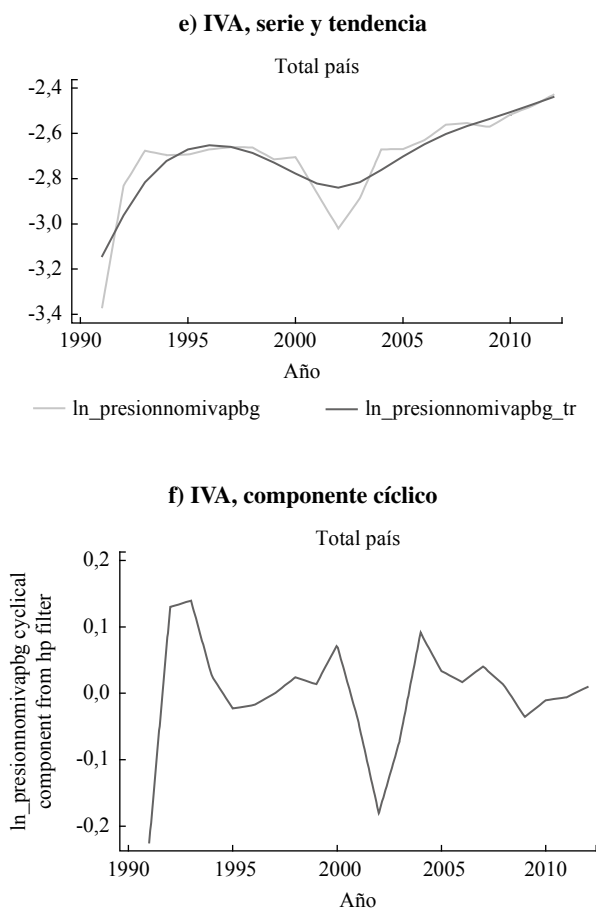
d) Ingreso real per cápita, componente cíclico



(Continúa)

Gráfica 4. (Continuación)

Ingresos brutos e IVA: series, tendencias y componentes cíclicos en relación con el PIB y el PGB de cada provincia 1991-2012 - Total país



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina.

En relación con el comportamiento cíclico, puede advertirse que existen jurisdicciones que han experimentado evoluciones significativas y procíclicas, como la Ciudad de Buenos Aires, Formosa, La Rioja o Mendoza, y otras han sido significativas pero en contra del ciclo, como Catamarca, Corrientes o La Pampa⁵. En el agregado del total país, sin embargo, la correlación entre los componentes cíclicos

⁵ No deben soslayarse, en este caso, las enormes deficiencias en la consolidación de la información provincial entre sí y con la nacional, básicamente representada en el PGB y la inflación provincial. Para deflactar los ingresos regionales, se consideró la inflación nacional.

es del 0,60 y significativa, siendo inferior a la del IVA, de 0,64 (consistente con los resultados de Di Gresia, 2004). La correlación entre los componentes cíclicos del IVA e ingresos brutos, para el total país, es de 0,85, la que resulta también significativa (véase Tabla 1).

Tabla 1.

Coefficientes de correlación entre componentes cíclicos de ingresos brutos, IVA, PGB y el PIB nacional

| Ingresos brutos y PBG real (en logaritmos) | Coefficiente de correlación | Significatividad (<i>p-value</i>) | |
|--|-----------------------------|-------------------------------------|----------|
| Provincia | | | |
| Buenos Aires | 0,196 | 0,38 | |
| CABA | 0,391 | 0,07 | * |
| Catamarca | -0,540 | 0,01 | * |
| Chaco | -0,410 | 0,06 | * |
| Chubut | -0,144 | 0,52 | |
| Córdoba | 0,235 | 0,29 | |
| Corrientes | -0,558 | 0,01 | * |
| Entre Ríos | 0,268 | 0,23 | |
| Formosa | 0,745 | 0,00 | * |
| Jujuy | -0,207 | 0,36 | |
| La Pampa | -0,455 | 0,03 | * |
| La Rioja | 0,360 | 0,10 | * |
| Mendoza | 0,422 | 0,05 | * |
| Misiones | -0,150 | 0,51 | |
| Neuquén | 0,630 | 0,00 | * |
| Río Negro | 0,314 | 0,16 | |
| Salta | -0,084 | 0,71 | |
| San Juan | 0,563 | 0,01 | * |
| San Luis | -0,305 | 0,17 | |
| Santa Cruz | 0,012 | 0,96 | |
| Santa Fe | 0,353 | 0,11 | |
| Santiago del Estero | -0,654 | 0,00 | * |
| Tierra del Fuego | -0,029 | 0,90 | |
| Tucumán | 0,394 | 0,07 | * |
| Total país | 0,603 | 0,00 | * |
| IVA y PBI real (en logaritmos) | 0,642 | 0,00 | * |
| IVA e ingresos brutos (en logaritmos) | 0,853 | 0,00 | * |

Fuente: elaboración propia.

ASPECTOS TEÓRICOS

En esta sección se presentan los fundamentos teóricos para el análisis de frontera estocástica. Los modelos de frontera estocástica de producción (SFA) constituyen una extensión del análisis de regresión. En forma análoga a una función de producción, la frontera estocástica impositiva mide el máximo nivel de recaudación que una unidad de gobierno (país, estado, provincia) puede alcanzar, dado un conjunto de determinantes de la recaudación. La diferencia entre la recaudación observada y la máxima alcanzable, indica tanto la ineficiencia técnica como cuestiones de economía política asociadas a la función de recaudación. A diferencia de las funciones de producción, en donde los insumos que contribuyen a la misma son claros, el caso de las fronteras tributarias es menos evidente, porque si bien el producto per cápita o el nivel de educación pueden ser determinantes de la recaudación, en el caso de otros factores, como la desigualdad o la inflación, el efecto no es claro (Pessino y Fenocchietto, 2010, 2013).

Las fronteras de producción estocásticas fueron propuestas originalmente por Aigner, Lovell y Schmidt (1977). La especificación original es una función de producción para análisis *cross-section*; el término de error tiene dos componentes: *random* y eficiencia técnica (Coelli, 1996; Pessino y Fenocchietto, 2010), estimados por el método de máxima verosimilitud:

$$Y_i = x_i\beta + (V_i - U_i) \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

donde: Y_i es producción (o el log) de la *iésima* unidad; x_i es un vector $k \times 1$ de cantidades de insumos; β es un vector de parámetros desconocidos; V_i son variables aleatorias *iid* $N(0, \sigma_v^2)$, e independientes de los U_i que son variables aleatorias no negativas que se supone registran la ineficiencia técnica y son *iid* $\ln(0, \sigma_u^2)$.

Variantes de este modelo se han aplicado en la literatura con diferentes estructuras del término de error y supuestos sobre las distribuciones. Battese y Coelli (1992) presentan un modelo de frontera estocástica para datos de panel (el panel no necesita estar completo) con efectos por firma que se suponen distribuidos como variables normales truncadas, y que pueden variar sistemáticamente en el tiempo.

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (2)$$

Las variables se definen igual que en (1) adicionando la variabilidad en t . Las V_{it} son aleatorias *iid* $N(0, \sigma_v^2)$, independientes de los $U_{it} = (U_i \exp(-\eta(t - T)))$. Los U_i son no negativos y reflejan la ineficiencia técnica en la producción y se suponen *iid* como realizaciones truncadas en cero de una distribución $N(\mu, \sigma_u^2)$, y η es un parámetro a estimar. Si η es cero, entonces la ineficiencia es invariante en el tiempo; si es positivo, las ineficiencias decrecen en el tiempo, mientras que si

$T = 1$ es el modelo original *cross-section*, seminormal de Aigner, Lovell y Schmidt (1977).

Battese y Corra (1977) muestran que es posible reemplazar σ_v^2 y σ_u^2 por $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ y $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ (debe estar entre 0 y 1) y $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ (puede adoptar cualquier valor no negativo). Cuando γ tiende a cero, σ_v^2 tiende a infinito o σ_u^2 tiende a cero, con lo cual el modelo se puede estimar por OLS; si γ tiende a 1, el modelo arroja una frontera determinística sin ruido aleatorio.

Es interesante analizar, sin embargo, si, además de la estimación de la frontera, existen factores que afecten la propia eficiencia. Algunos estudios empíricos estimaron fronteras estocásticas de producción (o su inversa, de costos) y luego regresaron a las predicciones de los niveles de eficiencia contra variables específicas de las firmas con el fin de identificar factores que afectan la eficiencia. Estos procedimientos de dos etapas no proporcionan, sin embargo, estimadores eficientes. Battese y Coelli (1995) proponen el siguiente modelo para estimar en una sola etapa:

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (3)$$

donde las V_{it} son *iid* $N(0, \sigma_v^2)$, e independientes de los U_{it} que son no negativos distribuidos como una normal truncada en cero $N(m_{it}, \sigma_u^2)$ donde:

$$m_{it} = z_{it}\delta \quad (4)$$

En este caso, z_{it} es un vector $p \times 1$ de variables que pueden afectar la eficiencia, y δ es un vector $1 \times p$ de parámetros a estimar. La especificación del modelo abarca a un conjunto de otras especificaciones como casos especiales. Si se define $T = 1$ y z_{it} contuviera el valor 1 y ninguna otra variable (solo una constante), el modelo se reduce a la especificación normal truncada en Stevenson (1980), donde δ_0 (el único elemento en δ) tiene la misma interpretación que el parámetro μ en Stevenson (1980).

Los modelos definidos en (3) y en (4) no tienen al modelo definido en (2) como un caso especial, y a la inversa tampoco. Estas especificaciones son *non-nested*, con lo cual no puede definirse un set de restricciones que permita testear entre los modelos alternativos. Lo anterior implica que resulta dificultoso evaluar estadísticamente si es más apropiado, una especificación que intente estimar una frontera estocástica u otro que además intente modelar la ineficiencia para alcanzar la misma, porque los modelos no están contenidos entre sí.

Dada la especificación del modelo, y en función de los valores de los parámetros, se testean las hipótesis de:

- a) La ineficiencia técnica no es afectada por las variables explicativas ($\delta = 0$);

- b) El término de ineficiencia técnica no es estocástico, con lo cual $\lambda = 0$, estando λ expresado como el ratio de la desviación estándar del término de ineficiencia con relación a la desviación estándar del término de error y provee información sobre la contribución relativa de ambos componentes de error sobre el error total.

La construcción del término de error es la diferencia conceptual entre las estimaciones de los modelos de regresión y los modelos SFA. En los modelos de regresión, el término de error, que representa la ineficiencia, puede ser positivo o negativo, indicando que una jurisdicción puede desviarse de su recaudación predicha promedio, generando ingresos superiores o inferiores a los actuales. Por el contrario, en los modelos SFA, el componente no negativo del término de error asegura que una jurisdicción puede alcanzar la recaudación óptima en su máximo, es decir, que la recaudación observada nunca puede exceder a la óptima (Cyan, Martínez-Vázquez y Vulovic, 2013; Garg *et al.* 2014; Pessino y Fenochietto, 2010, 2013).

En términos formales, los modelos serían los siguientes:

$$\text{OLS: } q_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + v_i \quad (5)$$

$$\text{Determinística: } q_i = \beta_0 + \beta_1 x_i - u_i \quad (6)$$

$$\text{SFA: } q_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + v_i - u_i \quad (7)$$

donde: q_i = vector de *outputs* (logaritmo de la recaudación tributaria); x_i = valor de los *inputs* (logaritmo del PIB, entre otros); v_i = “ruido” término de error simétrico (*e. g.*, distribución normal), u_i = “término de error de ineficiencia” - no negativo (*e. g.*, *half-normal distribution*), siendo β_1 los valores de los parámetros a estimar.

En consecuencia, a partir de la ecuación (7), el modelo a estimar es el siguiente:

$$\ln \tau_{it} = a + \beta^T x_{it} + v_{it} - u_{it} \quad (8)$$

El objetivo del análisis es predecir y medir efectos de ineficiencia. Para ello, se define el “esfuerzo tributario” (denominado TE_i en la ecuación 9), como el cociente entre la recaudación tributaria actual y la correspondiente frontera recaudatoria estocástica (capacidad recaudatoria), con valor entre 0 y 1. La diferencia entre la recaudación observada y la frontera puede ser interpretada como el impuesto no recaudado, lo que no necesariamente puede ser causado por ineficiencias en la función de recaudación, sino también porque las sociedades hayan

decidido que la recaudación sea baja por preferencias por provisión de bienes públicos también reducida (Pessino y Fenocchietto, 2010). La fórmula es:

$$TE_i = \frac{q_{it}}{\exp(x'_{it}\beta + v_{it})} = \frac{\exp(x'_{it} + v_{it} - u_{it})}{\exp(x'_{it} + v_{it})} = \exp(-u_{it}) \quad (9)$$

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS

El propósito de esta sección es el de establecer los lineamientos utilizados para el análisis empírico. El objetivo es estimar el esfuerzo tributario de cada jurisdicción en relación con el impuesto a los ingresos brutos para el período 1991-2012, mediante la estimación por máxima verosimilitud de los parámetros de un modelo de frontera estocástica, como fuera explicitado en la sección anterior. La ecuación a estimar es la explicitada en (9).

La variable dependiente es, en consecuencia, el cociente de la recaudación del impuesto sobre el PGB de cada jurisdicción⁶, la denominada presión tributaria, cuyo comportamiento ya fuera expuesto en la sección anterior. A lo largo de todo el período analizado, puede apreciarse un crecimiento importante en la recaudación tributaria, medida a partir de la presión tributaria. Las estimaciones a realizar consideran las variables dependientes que se explicitan a continuación.

Se incluyen, como variables de control, variables económicas provinciales (ingreso per cápita, desocupación, proporción del gasto educativo provincial, porcentaje del PGB agropecuario); transferencias federales en función de regalías en porcentaje del PGB, el gasto público nacional en cada jurisdicción en porcentaje del PIB, y variables de índole política (coincidencia de signo político entre el presidente y la mayoría de los diputados nacionales por el distrito) (en la Tabla 2 se presentan las estadísticas básicas y las fuentes de información).

Las provincias con mayor nivel de ingreso tenderán a demandar mayores bienes públicos y tolerarán mayores impuestos; por otro lado, dado que ante un aumento del ingreso, el mismo nivel de recaudación puede alcanzarse con una alícuota menor, el efecto del nivel de renta sobre la alícuota es incierto.

Del mismo modo, las transferencias que perciben los gobiernos subnacionales por parte del gobierno central, pueden tener alguna influencia sobre el nivel de los impuestos provinciales; se incluyen los fondos enviados por la nación a las provincias en concepto de regalías en términos de porcentaje del PGB.

⁶ En Argentina no existen datos consolidados de producto bruto regional, sino solo parciales, y la serie de PIB base 1993, utilizada para estas estimaciones, está sujeta a controversia por la suelta inconsistencia de las estadísticas oficiales. Las series fueron construidas especialmente para este trabajo.

Se incluyen, como variable de costos, las proporciones de población que utilizan los servicios públicos en forma más intensiva, en este caso, la tasa de desocupación por provincia^{7, 8}.

Tabla 2.

Resumen de estadísticas básicas de variables utilizadas y fuentes de información

| Variable | Obs. | Media | Desvío std. | Mínimo | Máximo | Fuente |
|-----------------------|------|----------|-------------|----------|----------|--|
| ingresorealpercapita | 528 | 7577,474 | 6411,827 | 1419,799 | 43908,87 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| totaleducpbg | 528 | 6,475 | 2,979 | 0,926 | 24,839 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| tasadesocupacion | 528 | 9,803 | 4,527 | 1,26 | 23 | INDEC |
| agricpbgnominal | 528 | 11,653 | 7,678 | 0,198 | 39,703 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| gastonacprovpbg | 528 | 20,828 | 12,151 | 2 | 91 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| prodiibbbpgconst | 528 | 1,091 | 0,466 | 0,286 | 2,963 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| regaliaspbg | 528 | 0,013 | 0,025 | 0 | 0,140 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| presydip | 528 | 0,648 | 0,478 | 0 | 1 | Estimaciones propias con base en Ministerio del Interior |
| presygob | 528 | 0,606 | 0,489 | 0 | 1 | Estimaciones propias con base en Ministerio del Interior |
| tasaeffectivaiibbreal | 528 | 0,082 | 0,034 | 0,020 | 0,227 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| justiciapbg | 528 | 1,062 | 0,571 | 0,015 | 3,576 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |
| iibbsobrepbg | 528 | 0,024 | 0,011 | 0,007 | 0,064 | Estimaciones propias con base en MECON, CEP e INDEC |

Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina, INDEC, Ministerio del Interior, direcciones de estadísticas provinciales, legislación provincial y Sedlac.

⁷ Se analizó la posibilidad de incluir la proporción de personas por debajo de la línea de pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso, pero no existen series para todas las provincias en todos los períodos analizados. Además, la necesaria inclusión de los precios regionales se vio impedida por la inexistencia de índices homogéneos y completos para todo el período.

⁸ Se asume que los desocupados tienen ingresos menores (el seguro de desempleo en Argentina tiene un alcance limitado) y, por ende, deben acudir a servicios públicos de salud y educación, entre otros.

Resulta dificultoso definir una variable de decisión a partir de la cual pueda testarse la “política tributaria” de cada gobierno. Los estudios sobre estas temáticas utilizan, como variable relevante para analizar la política impositiva de cada nivel de gobierno, las alícuotas nominales, deflactadas por algún índice de precios que se juzgue como apropiado. Sin embargo, la recaudación impositiva puede aumentar aunque los gobiernos no incrementen las tasas: una eliminación de una exención implicaría mayores ingresos para el fisco, lo que no estaría contemplado en la alícuota nominal. Este trabajo procurará medir distintas variables que aproximen a la política impositiva de los gobiernos, como sugieren Fenocchietto y Pessino (2013).

Las variables explicativas adicionales empleadas involucran a la evolución de las variables de productividad y tasa efectiva del impuesto sobre los ingresos brutos. Se insiste en que, si bien este trabajo analiza el impuesto sobre los ingresos brutos, se presentará la evolución de las variables asimilables para el caso del IVA, a título comparativo.

Tasas efectivas. La existencia de exenciones y alícuotas diferenciales, las que, en el caso del IVA, por ejemplo, interrumpen la cadena de créditos y débitos, hace que la alícuota nominal difiera de la tasa efectiva, la que se calcula como el cociente del impuesto pagado sobre la base imponible. De nuevo, sin exenciones ni tasas diferenciales, un IVA del 21% nominal sobre el consumo generaría una tasa efectiva del mismo valor.

En la Gráfica 6 se muestran las tasas efectivas, calculadas para cada período y cada provincia. En el caso del IVA, el cálculo partió de la información de la matriz insumo producto, a la cual se le aplicaron las tasas vigentes por período para los sectores gravados, configurando el impuesto teórico pagado. La tasa efectiva surge de dividir el mismo por el consumo privado.

Para ingresos brutos, entretanto, para cada provincia se expandió el valor del PGB a precios básicos calculado como fuera explicitado anteriormente, por el coeficiente de valor bruto de producción (VBP) a valor agregado bruto (VAB) de la matriz insumo producto para cada actividad económica. A estos valores, se le aplicaron las tasas por actividad económica relevadas (ya mencionadas), considerando el encadenamiento productivo que implica que la tasa nominal de una actividad debe aplicarse sobre el VBP de sector al que este le compra, más el impuesto pagado por el sector (impuesto en cascada)^{9, 10}.

En la Gráfica 5a puede apreciarse la caída a principios de la década de 2000 de la tasa efectiva del IVA, debido a la introducción de la alícuota nominal del 10,5%; en 1997, solo pagaba esa tasa la venta de viviendas residenciales nuevas, mientras que en 2004 se habían incluido, entre otros, los consumos de carne vacuna, frutas y verduras frescas, medicina prepagada y el transporte de pasajeros, para luego evidenciar una leve alza hacia finales de la década.

⁹ Se siguió este procedimiento por no disponerse de la recaudación por actividad económica del impuesto, para todas las provincias y todos los años.

¹⁰ Una representación acabada de este dato implicaría establecer, para cada uno de los productos relevantes, los tributos incluidos en el encadenamiento productivo.

Productividad. Una de las formas de calcular el rendimiento de un impuesto es el denominado coeficiente de productividad, que se define como el ratio de la recaudación del impuesto en porcentaje del PIB (presión tributaria), dividida por la tasa impositiva nominal. Un impuesto con alícuota uniforme, sin exenciones, sobre el valor agregado, debería, sin evasión, acercarse a un valor de 1.

La idea básica es que si la recaudación es el resultado de aplicar una alícuota a una determinada base imponible, la relación entre la misma (medida como porcentaje de un agregado macroeconómico que mejor represente la base imponible del impuesto) debe ser de 1 o muy cercana a 1, por cada punto de alícuota. Esto no debe necesariamente esperarse como una regla, dado que el agregado macroeconómico elegido puede no representar íntegramente la base imponible, o hacerlo en forma parcial (Pecho, Peláez y Sánchez, 2011)¹¹.

En la Gráfica 5b se muestra la evolución de la productividad del IVA e ingresos brutos. Allí puede verse que la productividad del IVA es creciente y oscila entre 0,2 y 0,4 puntos, mientras que la de ingresos brutos (IIBB) es superior a la unidad, dado que la base imponible apropiada sería en este caso el valor bruto de producción, mientras que el denominador de la expresión utilizado aquí es el PGB de cada provincia; al ser un impuesto en cascada, se está tributando varias veces sobre el mismo valor.

Con el fin de testear la robustez de los resultados alcanzados y analizar de manera separada la contribución de cada variable de política tributaria al esfuerzo tributario, se presentarán dos estimaciones separadas, considerando, de forma alternativa, como variable explicativa a la tasa efectiva o a la productividad del impuesto.

Para poder captar efectos sobre la eficiencia recaudatoria, sería interesante poder adicionar variables relacionadas con incumplimiento tributario, institucionalidad o grado de corrupción por provincia. Sin embargo, estos datos pudieron relevarse solo a nivel federal, con lo cual se adicionó, como *proxy*, el gasto en justicia realizado por cada jurisdicción, asumiendo una relación positiva entre la corrupción y el gasto mencionado (es decir, negativa con la eficiencia).

Como variables explicativas de la eficiencia, se adicionaron el crecimiento poblacional¹² y la informalidad, las que se relacionarían teóricamente en forma negativa con la eficiencia; en el primer caso, por mayores costos de administración tributaria, mientras que en el segundo, como *proxy* de moral tributaria baja¹³.

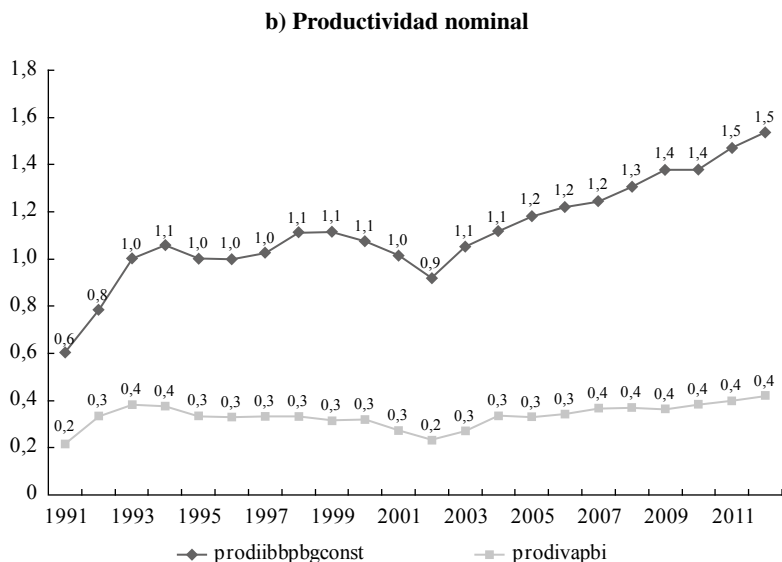
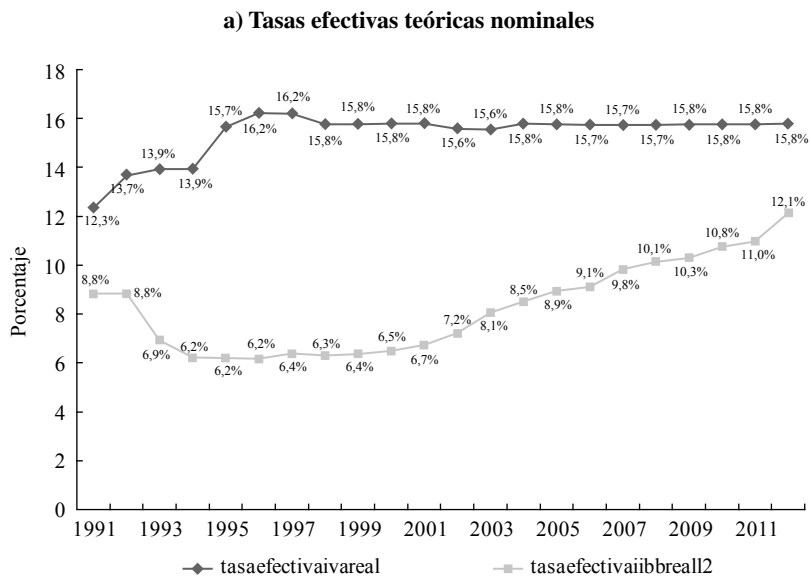
¹¹Otro indicador utilizado es el de eficiencia tributaria, que se calcula a partir de dividir la recaudación del impuesto sobre su base imponible más aproximada (en el caso del IVA, por ejemplo, sería el consumo privado). Debido a las deficiencias imperantes en la información sobre el valor bruto de producción por provincia, relevante para la estimación del ingreso bruto, se decidió dejar a un lado esta variable.

¹²Se incluyeron en las especificaciones alternativas los porcentajes de población superiores a 65 o inferiores a 14; sin embargo, estas no arrojaban resultados significativos.

¹³La informalidad está definida en relación con la población urbana empleada en trabajos caracterizados como inseguros en cuanto a salarios, duración, seguridad social, entre otros. El índice está medido como porcentaje sobre el total de población urbana ocupada (fuente Sedlac).

Gráfica 5.

Variables explicativas de la ineficiencia para IVA e ingresos brutos



Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina, direcciones de estadísticas provinciales y legislación provincial.

Además, se incluye una variable *dummy* de índole política. Esta hace alusión a la representatividad de las provincias en el Gobierno Nacional: cuando el presidente concuerda con el partido político de los diputados nacionales elegidos por su provincia, el valor de la variable *presydip* es igual a 1, y 0 en caso contrario¹⁴.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En la presente sección se exponen los resultados del modelo para las variables explicativas ya explicitadas, que intentan determinar la política tributaria de las provincias en relación con el impuesto a los ingresos brutos: la tasa efectiva total y la productividad en forma separada.

Se realizaron tres estimaciones para cada uno de los modelos: el modelo de Battese y Coelli (1992) en donde se asume que la ineficiencia decae a una tasa constante, y las especificaciones de Battese y Coelli (1995), en un caso, con una distribución normal truncada para la ineficiencia, y en el segundo caso, especificando variables que afectan a la eficiencia (*environmental variables*), de acuerdo con la literatura. A diferencia de los modelos anteriores, y como se sugiere en Pessino y Fenocchietto (2013), se incorporan como variables explicativas las tasas efectivas y la productividad del impuesto, para considerarlas como variables de política y, por consiguiente, bajo el control de las autoridades.

Como fuera especificado con anterioridad, existe consenso en la literatura sobre el esfuerzo tributario, en considerar al nivel de ingreso per cápita u otros indicadores económicos, como el nivel de educación, como insumos de la recaudación tributaria. Sin embargo, el consenso es mucho menor al evaluar los insumos de la ecuación de ineficiencia como variables que afectan a todos los estados en general; la inflación y el índice de Gini, por ejemplo, se han utilizado en ambas estimaciones. La incorporación, como variable de control, de las tasas efectivas y de la productividad, procura abarcar conjuntamente el comportamiento de tasas y bases, junto con la ausencia de información consistente sobre precios provinciales, han llevado a que en este trabajo, como *environmental variables*, se considere al índice de coincidencia política (presidente y gobernador, o presidente y diputados, se espera que un signo positivo incremente la ineficiencia, y el gasto en justicia, asumiendo correlación negativa con la corrupción; es decir, a mayor gasto en justicia menor corrupción, lo cual disminuiría la ineficiencia), que ha sido empleado en la estimación sobre ineficiencia. La tasa de crecimiento poblacional está asociada con una mayor ineficiencia, porque es más difícil administrar poblaciones rápidamente crecientes de contribuyentes. La informalidad también afecta de manera positiva la ineficiencia. Pessino y Fenocchietto (2010, 2013) incluyen entre las *environmental variables* a la inflación y al índice de Gini¹⁵.

¹⁴Se evaluó también la coincidencia del signo político entre el presidente y el gobernador, lo que no arrojó resultados significativos.

¹⁵No se contó con estimaciones por provincia para todos los períodos de las variables mencionadas.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de las estimaciones por máxima verosimilitud de los parámetros de la frontera estocástica recaudatoria para las tres especificaciones del modelo, que considera como variable explicativa a la tasa efectiva del impuesto. La primera asume una especificación en donde la ineficiencia decae a tasa constante, mientras que en la segunda y tercera se plantea una distribución normal truncada para la ineficiencia; en la tercera, la ineficiencia es función de las *environmental variables*.

El ingreso per cápita afecta de manera positiva la recaudación tributaria en las tres especificaciones, mientras que el gasto en educación, indicador de una mayor moral tributaria, también afecta de forma positiva. A diferencia de los modelos de esfuerzo tributario, en donde la participación de la agricultura impacta en forma negativa (sector más propenso a evadir impuestos), en este caso la relación es positiva, debido probablemente al hecho de que las tasas de la agricultura fueron incrementadas a lo largo del período bajo análisis, como fuera explicitado. La tasa efectiva, entretanto, afecta positiva y significativamente.

Para la primera de las especificaciones, el parámetro η resulta positivo y significativo, con lo cual no se rechaza la hipótesis de que la ineficiencia no sea constante. Al adicionar variables explicativas para el componente de ineficiencia, además de mejorar la verosimilitud y la significatividad de los estimadores de los parámetros, se encuentra que el parámetro de gasto en justicia es significativo y coincide con los valores esperados; si puede asociarse un mayor gasto en justicia con una menor corrupción por la necesidad de controlarla, el mismo se asocia de manera negativa con la ineficiencia y de forma positiva con la eficiencia. Entretanto, el parámetro de coincidencia política entre presidente y diputados es positivo, implicando que esta influye de manera positiva sobre la ineficiencia aunque no es significativo, al igual del crecimiento poblacional. Los valores de λ son significativos; refleja la importancia de la ineficiencia en el término de error.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de las especificaciones para el modelo que considera la productividad del impuesto como variable explicativa. De nuevo, el ingreso per cápita afecta de manera positiva la recaudación, mientras que la productividad también impacta positivamente y en forma significativa. La ineficiencia, modelada mediante la informalidad y el gasto en justicia, es significativa y mantiene los signos esperados.

Tabla 3.

Estimación de los parámetros de la frontera estocástica del impuesto a los ingresos brutos provinciales - Método de máxima verosimilitud. Modelo I - Tasa efectiva del impuesto como variable explicativa

| | Battesse y Coelli (1992) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal, Heterogeneous in mean and decay inefficiency | |
|-------------------------|---|---------|---|---------|---|---------|
| | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) |
| Frontera | | | | | | |
| ln_ingresorealpercapita | 0,071 | 1,09 | 0,061 | 1,5 | 0,222 | 5,2 |
| | 0,065 | 0,28 | 0,041 | 0,14 | 0,043 | 0,00 |
| totaleducpbg | 0,043 | 3,46 | 0,044 | 5,58 | 0,018 | 2,06 |
| | 0,012 | 0,00 | 0,008 | 0,00 | 0,009 | 0,04 |
| tasadesocupacion | 0,009 | 1,31 | 0,010 | 2,28 | 0,000 | 0,08 |
| | 0,007 | 0,19 | 0,004 | 0,02 | 0,004 | 0,93 |
| agricpbgnominal | 0,007 | 1,65 | 0,009 | 3,09 | 0,008 | 2,99 |
| | 0,004 | 0,10 | 0,003 | 0,00 | 0,003 | 0,00 |
| gastonacprovpbg | -0,001 | -0,29 | -0,004 | -2,14 | -0,005 | -2,72 |
| | 0,003 | 0,77 | 0,002 | 0,03 | 0,002 | 0,01 |
| tasaefectivaibbreall2 | 3,864 | 4,74 | 4,000 | 6,98 | 3,076 | 5,66 |
| | 0,815 | 0,00 | 0,573 | 0,00 | 0,543 | 0,00 |
| poblacion | 3,127 | 2,85 | 3,219 | 4,38 | 0,000 | 6,57 |
| | 1,099 | 0,00 | 0,735 | 0,00 | 0,000 | 0,00 |
| _cons | -5,104 | -7,56 | -4,828 | -10,84 | -5,879 | -14,06 |
| | 0,675 | 0,00 | 0,446 | 0,00 | 0,418 | 0,00 |
| Ineficiencia | | | | | | |
| /mu | | | | | | |
| justiciapbg | | | | | -0,438 | -7,12 |
| | | | | | 0,061 | 0 |
| presydip | | | | | 0,006 | 0,16 |
| | | | | | 0,036 | 0,875 |

(Continúa)

Tabla 3. (Continuación)

Estimación de los parámetros de la frontera estocástica del impuesto a los ingresos brutos provinciales - Método de máxima verosimilitud. Modelo I - Tasa efectiva del impuesto como variable explicativa

| Ineficiencia | | | | | | |
|------------------------|--|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|
| popgrowth | | | | | 0,010 | 0,98 |
| | | | | | 0,010 | 0,327 |
| _cons | -0,913 | -3,01 | 0,031 | 0,06 | 0,723 | 6,84 |
| | 0,303 | 0,003 | 0,550 | 0,955 | 0,106 | 0 |
| | Battesse y Coelli (1992) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal, Heterogeneous in mean and decay inefficiency | |
| | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) |
| _cons | | | -2,046 | -2,51 | -6,931 | -3,63 |
| | | | 0,814 | 0,01 | 1,909 | 0,00 |
| Vsigma | | | | | | |
| _cons | | | -2,403 | -7,69 | -2,086 | -33,43 |
| | | | 0,313 | 0,00 | 0,062 | 0,00 |
| /eta | 0,345 | 15,27 | | | | |
| | 0,023 | 0,00 | | | | |
| sigma_u | 0,024 | | 0,359 | 2,46 | 0,031 | 1,05 |
| | | | 0,146 | 0,01 | 0,030 | 0,30 |
| sigma_v | 0,536 | | 0,301 | 6,4 | 0,352 | 32,05 |
| | | | 0,047 | 0,00 | 0,011 | 0,00 |
| lambda | 0,045 | | 1,195 | 7,57 | 0,089 | 2,69 |
| | | | 0,158 | 0,00 | 0,033 | 0,01 |
| Obs | | 528 | | 528 | | 528 |
| Log likelihood | | -280,286 | | -228,467 | | -199,778 |
| Wald chi2(7) | | 64,81 | | 165,08 | | 202,58 |
| Wald test inefficiency | | | | | | 52,51 |

Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina, direcciones de estadísticas provinciales y legislación provincial.

Tabla 4.

Estimación de los parámetros de la frontera estocástica del impuesto a los ingresos brutos provinciales - Método de máxima verosimilitud. Modelo II - Productividad del impuesto como variable explicativa

| | Battesse y Coelli (1992) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal, Heterogeneous in mean and decay inefficiency | |
|-------------------------|---|---------|---|---------|---|---------|
| | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) |
| Frontera | | | | | | |
| ln_ingresorealpercapita | 0,055 | 1,39 | 0,073 | 3,51 | 0,047 | 1,81 |
| | 0,039 | 0,16 | 0,021 | 0,00 | 0,026 | 0,07 |
| totaleducpbg | 0,016 | 3,95 | 0,009 | 2,29 | -0,006 | -1,08 |
| | 0,004 | 0,00 | 0,004 | 0,02 | 0,005 | 0,28 |
| tasadesocupacion | -0,006 | -3,7 | -0,009 | -4,09 | -0,010 | -4,51 |
| | 0,002 | 0,00 | 0,002 | 0,00 | 0,002 | 0,00 |
| agricpbgnominal | 0,001 | 0,78 | 0,003 | 1,96 | 0,002 | 1,65 |
| | 0,001 | 0,43 | 0,001 | 0,05 | 0,001 | 0,10 |
| gastonacprovpbg | 0,004 | 3,21 | -0,004 | -3,9 | -0,003 | -3,1 |
| | 0,001 | 0,00 | 0,001 | 0,00 | 0,001 | 0,00 |
| prodiibpbgconst | 0,564 | 27,42 | 0,806 | 36,65 | 0,760 | 34,96 |
| | 0,021 | 0,00 | 0,022 | 0,00 | 0,022 | 0,00 |
| regaliaspbg | 1,565 | 3,45 | -0,903 | -2,41 | -0,653 | -1,7 |
| | 0,454 | 0,00 | 0,374 | 0,02 | 0,384 | 0,09 |
| _cons | -3,818 | -4,4 | -4,980 | -21,27 | -4,536 | -14,95 |
| | 0,867 | 0,00 | 0,234 | 0,00 | 0,304 | 0,00 |
| Ineficiencia | | | | | | |
| /mu | | | | | | |
| justiciapbg | | | | | -0,070 | -2,06 |
| | | | | | 0,034 | 0,04 |
| presydip | | | | | 0,031 | 1,42 |
| | | | | | 0,021 | 0,155 |

(Continúa)

Tabla 4. (Continuación)

Estimación de los parámetros de la frontera estocástica del impuesto a los ingresos brutos provinciales - Método de máxima verosimilitud. Modelo II - Productividad del impuesto como variable explicativa

| | Battesse y Coelli (1992) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal | | Battesse y Coelli (1995) Truncated normal, Heterogeneous in mean and decay inefficiency | |
|------------------------|---|---------|---|---------|---|-----------|
| | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) | Coef. (Std. Err.) | z (P>z) |
| Ineficiencia | | | | | | |
| informal | | | | | 2,039 0,455 | 4,49 0 |
| _cons | 1,065 | 1,83 | 0,232 | 2,09 | -0,487 | -2,17 |
| | 0,581 | 0,067 | 0,111 | 0,036 | 0,224 | 0,03 |
| Usigma | | | | | | |
| _cons | | | -3,453 | -12,36 | -3,604 | -12,82 |
| | | | 0,279 | 0,00 | 0,281 | 0,00 |
| Vsigma | | | | | | |
| _cons | | | -4,218 | -9,31 | -4,421 | -7,58 |
| | | | 0,453 | 0,00 | 0,583 | 0,00 |
| eta | 0,014 | 2,19 | | | | |
| | 0,006 | 0,03 | | | | |
| sigma_u | 0,152 | | 0,178 | 7,16 | 0,165 | 7,11 |
| | | | 0,025 | 0,00 | 0,023 | 0,00 |
| sigma_v | 0,120 | | 0,121 | 4,41 | 0,110 | 3,43 |
| | | | 0,027 | 0,00 | 0,032 | 0,00 |
| lambda | 1,261 | | 1,466 | 32,44 | 1,504 | 28,46 |
| | | | 0,045 | 0,00 | 0,053 | 0,00 |
| Obs | | 528 | | 528 | | 528 |
| Log likelihood | | 322,017 | | 120,160 | | 132,318 |
| Wald chi2(7) | | 1294,75 | | 1743,28 | | 1411,42 |
| Wald test inefficiency | | | | | | 23,48 |

Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Finanzas de Argentina, direcciones de estadísticas provinciales y legislación provincial.

En la Tabla 5 se muestran los resultados de los cálculos de ineficiencia para el modelo I. Las provincias de Santiago del Estero y Catamarca presentan un componente de ineficiencia de alrededor del 100% de la recaudación actual, mientras

que el desaprovechamiento potencial de Salta es el más reducido. En la Gráfica 6 puede apreciarse la evolución en el tiempo del desaprovechamiento del impuesto potencial; la ineficiencia es, para la mayoría de las provincias, decreciente.

Tabla 5.

Desaprovechamiento del impuesto potencial (ingresos brutos 1991-2012)

Modelo I - Tasa efectiva del impuesto como variable explicativa

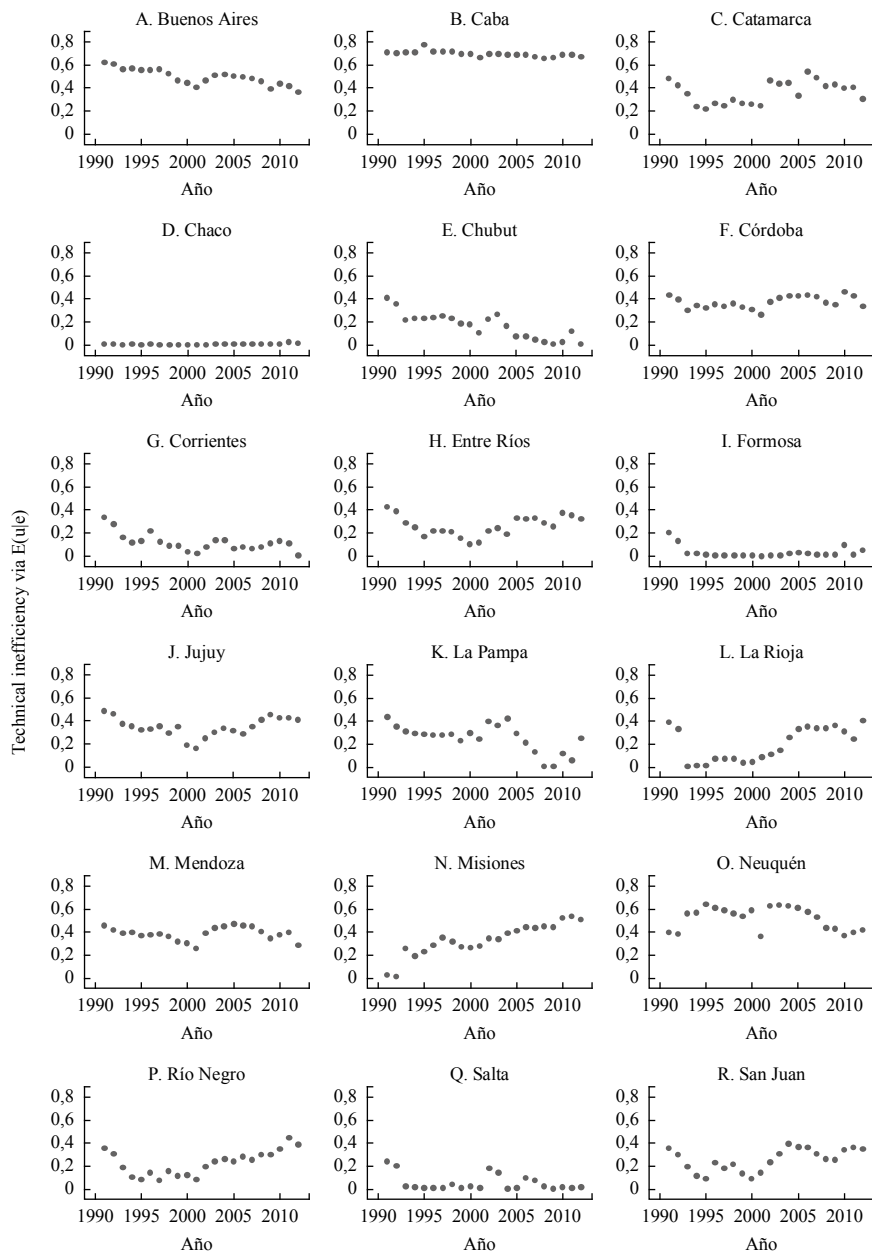
| Provincia | Recaudación ingresos brutos en porcentaje del PBG (a) | Capacidad tributaria (b) = (a)*(c) | Ineficiencia (c) | Esfuerzo tributario (d) = (a)/(b) | Porcentaje sobre recaudación (e) = (c)/(a) |
|---------------------|---|------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--|
| Santiago del Estero | 1,28 | 1,97 | 1,54 | 0,65 | 119,9% |
| Catamarca | 1,48 | 2,12 | 1,44 | 0,70 | 97,2% |
| Neuquén | 1,74 | 2,92 | 1,68 | 0,59 | 96,8% |
| La Rioja | 1,36 | 1,65 | 1,22 | 0,82 | 89,7% |
| CABA | 2,28 | 4,57 | 2,00 | 0,50 | 88,0% |
| San Luis | 2,04 | 3,46 | 1,70 | 0,59 | 83,3% |
| Jujuy | 1,73 | 2,45 | 1,41 | 0,71 | 81,4% |
| Promedio | 2,42 | 4,00 | 1,65 | 0,61 | 68,1% |
| Santa Fe | 2,46 | 3,98 | 1,62 | 0,62 | 65,7% |
| San Juan | 1,97 | 2,54 | 1,29 | 0,78 | 65,4% |
| Total país | 2,54 | 4,19 | 1,65 | 0,61 | 65,1% |
| Corrientes | 1,76 | 1,99 | 1,13 | 0,89 | 63,8% |
| Formosa | 1,65 | 1,71 | 1,03 | 0,97 | 62,4% |
| Mendoza | 2,57 | 3,78 | 1,47 | 0,68 | 57,1% |
| Entre Ríos | 2,31 | 3,00 | 1,30 | 0,77 | 56,1% |
| Buenos Aires | 2,97 | 4,86 | 1,64 | 0,61 | 55,3% |
| Tierra del Fuego | 2,72 | 4,08 | 1,50 | 0,67 | 55,1% |
| Misiones | 2,60 | 3,62 | 1,39 | 0,72 | 53,7% |
| Córdoba | 2,72 | 3,94 | 1,45 | 0,69 | 53,2% |
| Río Negro | 2,58 | 3,24 | 1,25 | 0,80 | 48,5% |
| La Pampa | 2,67 | 3,43 | 1,29 | 0,78 | 48,2% |
| Chubut | 2,90 | 3,42 | 1,18 | 0,85 | 40,8% |
| Santa Cruz | 3,16 | 3,90 | 1,24 | 0,81 | 39,2% |
| Chaco | 2,98 | 2,99 | 1,00 | 1,00 | 33,7% |
| Tucumán | 4,01 | 4,57 | 1,14 | 0,88 | 28,4% |
| Salta | 4,10 | 4,34 | 1,06 | 0,95 | 25,8% |

Nota: las provincias se han ordenado de acuerdo con el nivel de ineficiencia como porcentaje de la recaudación efectiva.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 6.

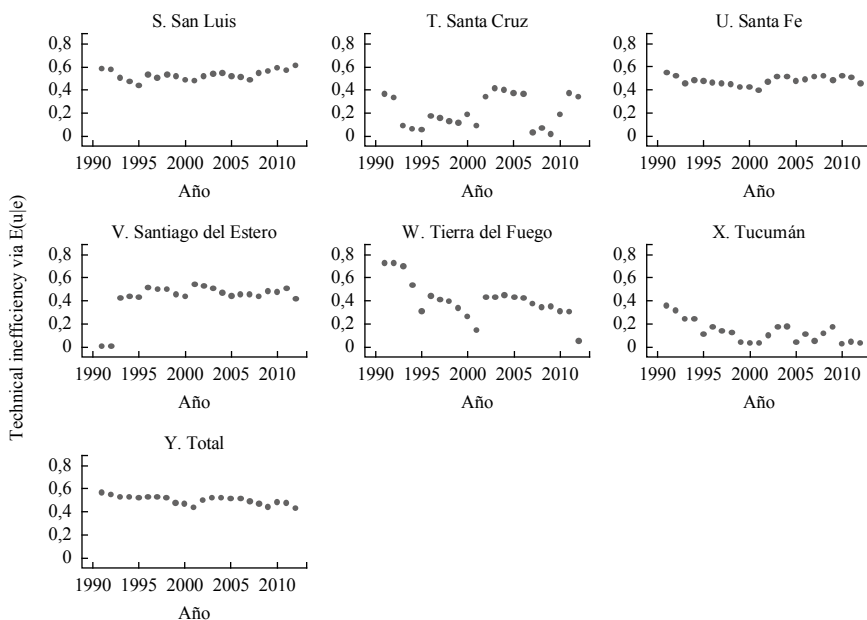
Evolución del desaprovechamiento del impuesto potencial (modelo I)



(Continúa)

Gráfica 6. (Continuación)

Evolución del desaprovechamiento del impuesto potencial (modelo I)



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de los cálculos de ineficiencia para el modelo II se muestran en la Tabla 6. Las provincias de Santiago del Estero y La Rioja presentan un componente de ineficiencia cercano o superior al 100% de la recaudación actual, mientras que el desaprovechamiento potencial de Salta es, de nuevo, el más reducido. En promedio, la ineficiencia es ligeramente inferior que en la primera de las estimaciones. En la Gráfica 7 puede apreciarse la evolución en el tiempo del desaprovechamiento del impuesto potencial; si bien es mucho más oscilante que en el caso anterior, la ineficiencia sigue siendo, para la mayoría de las provincias, decreciente.

Tabla 6.

Desaprovechamiento del impuesto potencial (ingresos brutos 1991-2012)

Modelo II - Productividad del impuesto como variable explicativa

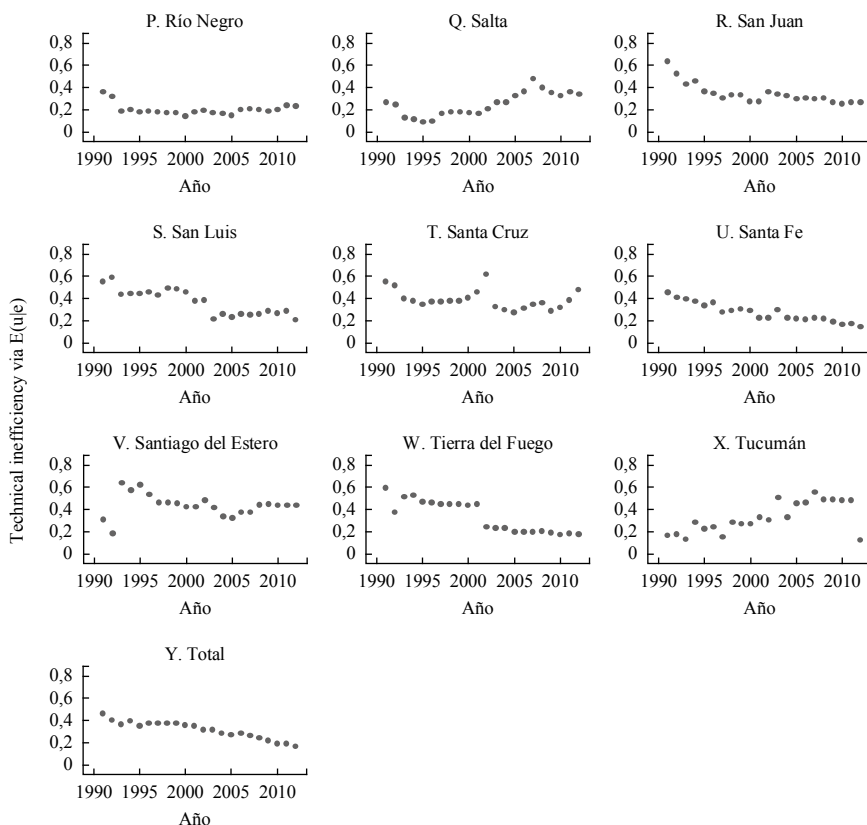
| Provincia | Recaudación ingresos brutos en porcentaje del PBG (a) | Capacidad tributaria (b) = (a)*(c) | Ineficiencia (c) | Esfuerzo tributario (d) = (a)/(b) | Porcentaje sobre recaudación (e) = (c)/(a) |
|---------------------|---|------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--|
| Santiago del Estero | 1,28 | 1,98 | 1,55 | 0,65 | 120,8% |
| La Rioja | 1,36 | 2,03 | 1,50 | 0,67 | 110,2% |
| Neuquén | 1,74 | 3,10 | 1,78 | 0,56 | 102,5% |
| Catamarca | 1,48 | 2,18 | 1,47 | 0,68 | 99,7% |
| Jujuy | 1,73 | 2,85 | 1,64 | 0,61 | 94,7% |
| Corrientes | 1,76 | 2,55 | 1,45 | 0,69 | 82,1% |
| Formosa | 1,65 | 2,18 | 1,32 | 0,76 | 79,7% |
| San Juan | 1,97 | 2,78 | 1,41 | 0,71 | 71,7% |
| San Luis | 2,04 | 2,95 | 1,45 | 0,69 | 71,1% |
| CABA | 2,28 | 3,18 | 1,40 | 0,72 | 61,2% |
| Entre Ríos | 2,31 | 3,06 | 1,32 | 0,75 | 57,3% |
| La Pampa | 2,67 | 4,08 | 1,53 | 0,65 | 57,3% |
| Promedio | 2,42 | 3,32 | 1,37 | 0,73 | 56,6% |
| Total país | 2,54 | 3,48 | 1,37 | 0,73 | 54,0% |
| Santa Fe | 2,46 | 3,24 | 1,32 | 0,76 | 53,4% |
| Misiones | 2,60 | 3,56 | 1,37 | 0,73 | 52,8% |
| Córdoba | 2,72 | 3,86 | 1,42 | 0,70 | 52,1% |
| Mendoza | 2,57 | 3,42 | 1,33 | 0,75 | 51,7% |
| Tierra del Fuego | 2,72 | 3,81 | 1,40 | 0,71 | 51,5% |
| Río Negro | 2,58 | 3,16 | 1,22 | 0,82 | 47,3% |
| Santa Cruz | 3,16 | 4,66 | 1,48 | 0,68 | 46,8% |
| Chubut | 2,90 | 3,80 | 1,31 | 0,76 | 45,3% |
| Chaco | 2,98 | 3,83 | 1,29 | 0,78 | 43,2% |
| Buenos Aires | 2,97 | 3,72 | 1,25 | 0,80 | 42,3% |
| Tucumán | 4,01 | 5,57 | 1,39 | 0,72 | 34,6% |
| Salta | 4,10 | 5,27 | 1,28 | 0,78 | 31,3% |

Nota: las provincias se han ordenado de acuerdo con el nivel de ineficiencia como porcentaje de la recaudación efectiva.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 7. (Continuación)

Evolución del desaprovechamiento del impuesto potencial (modelo II)



Fuente: elaboración propia.

Los coeficientes de correlación de la ineficiencia técnica se muestran en la Tabla 7, tanto para el modelo I como para el modelo II. Allí puede verse que, en promedio para todo el país, la correlación es de 0,68, evidenciándose correlaciones significativas en la mayoría de las provincias. La correlación es mayor al considerar los ordenamientos en términos de ineficiencia que arrojan las estimaciones, la que representa un valor de 0,90.

Tabla 7.

Coefficientes de correlación para la ineficiencia técnica entre el modelo I y el modelo II

| Provincia | Coefficiente de correlación | Significatividad (<i>p-value</i>) | |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Ineficiencias | | | |
| Buenos Aires | 0,786 | 0,00 | * |
| CABA | 0,518 | 0,01 | * |
| Catamarca | 0,712 | 0,00 | * |
| Chaco | -0,196 | 0,38 | |
| Chubut | 0,791 | 0,00 | * |
| Córdoba | 0,233 | 0,30 | |
| Corrientes | 0,552 | 0,01 | * |
| Entre Ríos | 0,237 | 0,29 | |
| Formosa | 0,332 | 0,13 | |
| Jujuy | -0,423 | 0,05 | * |
| La Pampa | 0,718 | 0,00 | * |
| La Rioja | -0,196 | 0,38 | |
| Mendoza | 0,496 | 0,02 | * |
| Misiones | -0,233 | 0,30 | |
| Neuquén | 0,731 | 0,00 | * |
| Río Negro | 0,545 | 0,01 | * |
| Salta | 0,126 | 0,58 | |
| San Juan | -0,001 | 1,00 | |
| San Luis | -0,204 | 0,36 | |
| Santa Cruz | 0,200 | 0,37 | |
| Santa Fe | 0,084 | 0,71 | |
| Santiago del Estero | 0,545 | 0,01 | * |
| Tierra del Fuego | 0,408 | 0,06 | * |
| Tucumán | -0,405 | 0,06 | * |
| Total país | 0,679 | 0,00 | * |
| Ordenamientos | | | |
| Total país | 0,902 | 0,00 | * |

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Con el objetivo de analizar la sustentabilidad de financiamiento de los gastos públicos, una herramienta de utilidad para las diferentes jurisdicciones resulta ser la evaluación sobre el potencial recaudatorio; dado que, si su recaudación actual está cercana al mismo, la expansión del gasto deberá ser financiada con otra fuente de ingresos no tributaria (deuda pública, entre otros).

Este trabajo presenta una estimación orientativa, adaptando la metodología de esfuerzo tributario, que puede contribuir a determinar la capacidad tributaria de una jurisdicción en términos relativos a los de otras provincias, a partir de determinadas características. La diferencia entre la recaudación potencial y la observada encierra tanto ineficiencias técnicas, como variables de política discrecionales (tasas, bases imponibles, exenciones), pero también decisiones sobre el nivel de provisión de bienes públicos por parte de las comunidades y su financiamiento.

En el caso de la Argentina, la principal fuente de recaudación de impuestos propios resulta ser el impuesto sobre los ingresos brutos. En este trabajo se procuran establecer algunos lineamientos orientativos para el análisis del esfuerzo tributario de las provincias en relación con este impuesto, presentando dos indicadores diferentes a fines de intentar aproximar de la manera más precisa a la determinación del esfuerzo, al estipular como variables explicativas la productividad de ingresos brutos (cociente entre presión tributaria y tasa) y los tipos “efectivos” de ingresos brutos.

Como otras variables explicativas del esfuerzo tributario, se incorporaron: ingreso per cápita, transferencias de nación a provincias por regalías, tasa de desocupación, además del gasto en educación, porcentaje de agricultura en el producto, y el gasto público nacional en las provincias.

Se incorporan como controles a variables de índole política (coincidencia en el signo político entre presidente y diputados), la proporción del gasto en justicia para aproximar a la evolución de la corrupción, y alternativamente a la informalidad y al crecimiento poblacional, con el objetivo de modelar la ineficiencia.

La evidencia encontrada sugiere que existe una brecha entre la recaudación efectiva y la potencial, con lo que el grado de desaprovechamiento del potencial tributario es mayor para las provincias de menor recaudación. Esto es aproximadamente coincidente para ambos modelos y para los promedios de presión tributaria expuestos en la Gráfica 3, en donde se aprecia que las provincias de menor recaudación son las que se encuentran más lejos de su potencial, con lo cual la ineficiencia es mayor.

Estos resultados están, sin embargo, sujetos a la disponibilidad y calidad de la información existente, como variables a nivel de provincia (precios, cuestiones institucionales, informalidad, desigualdad, etc.), estructuras productivas, datos sobre gastos e ingresos, etc.; además de mejor información sobre el ingreso por provincia, podrían ayudar a aportar mayor evidencia al respecto. Cabe destacar que, con el cambio del año base a 2004, los valores que arrojan las estimaciones serían menores; la presión tributaria en porcentaje del PIB disminuye en más de seis puntos del PIB con la nueva estimación (alrededor de un punto porcentual para 2012 en el caso de ingresos brutos), aunque, sin embargo, no se posee una serie completa que abarque la década de 1990.

REFERENCIAS

1. Agbeyegbe, T., Stotsky, J., & WoldeMariam, A. (2004). *Trade liberalization, exchange rate changes, and tax revenue in Sub-Saharan Africa* (Working Paper WP/04/178). IMF.
2. Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. J. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
3. Alfirman, L. (2003). *Estimating stochastic frontier tax potential: Can Indonesian local governments increase tax revenues under decentralization?* (Working Paper 03-19). University of Colorado at Boulder.
4. Battese, G., & Corra, G. (1977). Estimation of a production frontier model: With application to the pastoral zone of Eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21, 169-179.
5. Battese, G., & Coelli, T. (1988). Prediction of firm level technical efficiencies with generalized frontier production function and panel data. *Journal of Econometrics*, 38, 387-399.
6. Battese, G., & Coelli, T. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3, 153-169.
7. Battese, G., & Coelli, T. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325-332.
8. Bird, R., Martínez-Vázquez, J., & Torgler, B. (2004). *Societal institutions and tax effort in developing countries* (Working Paper 04-06). International Studies Program, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University.
9. Bird, R., Martínez-Vázquez, J., & Torgler, B. (2008). Tax effort in developing countries and high income countries: The impact of corruption, voice and accountability. *Economic Analysis & Policy*, 38(1), March.
10. Coelli, T. (1996). *A guide to FRONTIER version 4.1: A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation* (Working Paper 96/07). CEPA.
11. Cyan, M., Martínez-Vázquez, J., & Vulovic, V. (2013). *Measuring tax effort: Does the estimation approach matter and should effort be linked to expenditure goals?* (Working Paper 13-08). International Center for Public Policy.
12. Daude, C., Perret, S., & Brys, B. (2015). Making Colombia's tax policy more efficient, fair and green. *Economics Department Working Papers* No. 1234, OECD.
13. Davoodi, H., & Grigorian, G. (2007). *Tax potential vs. tax effort: A cross-country analysis of Armenia's stubbornly low tax collection* (Working Paper 106). IMF.

14. Di Gresia, L. (2004). Desempeño comparado impuesto al valor agregado e impuesto sobre los ingresos brutos. En A. Porto (ed.), *Disparidades regionales y federalismo fiscal*. Editorial Universitaria de La Plata.
15. Fenocchietto, R., & Pessino, C. (2013). *Understanding countries' tax effort* (Working Paper WP/13/244). IMF.
16. Garg, S., Goyal, A., & Pal, R. (2014). *Why tax effort falls short of capacity in Indian states: A stochastic frontier approach* (Working Paper WP-2014-032). Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai.
17. Gómez Sabaini, J. C., Jiménez, J. P., & Rossignolo, D. (2011). *Imposición a la renta personal y equidad en América Latina* (Serie Macroeconomía del Desarrollo, 119). Cepal.
18. Gómez Sabaini, J., & Rossignolo, D. (2009). Argentina. Análisis de la situación tributaria y propuestas de reformas impositivas destinadas a mejorar la distribución del ingreso. En S. Keifman, *Reflexiones y propuestas para mejorar la distribución del ingreso en Argentina*. Buenos Aires: Oficina de la Organización Internacional del Trabajo.
19. Gupta, A. (2007). *Determinants of tax revenue efforts in developing countries* (Working Paper WP/07/184). IMF.
20. Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U. S. business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29(1), 1-16
21. Le, T., Moreno-Dodson, B., & Rojchaichanthorn, J. (2008). *Expanding taxable capacity and reaching revenue potential: Cross-country analysis* (Policy Research Working Paper 4559). World Bank.
22. Le, T., Moreno-Dodson, B., & Bayraktarc, N. (2012). *Tax capacity and tax effort: Extended cross-country analysis from 1994 to 2009* (Policy Research Working Paper 6252). World Bank.
23. OECD. (2015). Economic surveys: Colombia. *OECD Publications*.
24. Pecho, M., Peláez, F., & Sánchez, J. (2012). *Estimación del incumplimiento tributario en América Latina 2000-2010* (Documento de Trabajo 3). Dirección de Estudios e Investigaciones Tributarias, Centro Interamericano de Administraciones Tributarias.
25. Pessino, C., & Fenocchietto, R. (2010). Determining countries' tax effort. *Revista de Economía Pública*, 195-4, 65-87.
26. Stevenson, R. E. (1980). Likelihood functions for generalised stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics*, 13, 57-66.
27. Stotsky, J., & WoldeMariam, A. (1997). *Tax effort in the Sub-Saharan Africa* (Working Paper WP/97/107). International Monetary Fund.

**ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO Y LA INVERSIÓN
PÚBLICA: UNA APLICACIÓN PARA EL CARIBE
COLOMBIANO**

José Luis Ramos Ruiz
José Luis Polo Otero
Aquiles Arrieta Barcasnegras

Ramos Ruiz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Análisis insumo-producto y la inversión pública: una aplicación para el Caribe colombiano. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 137-167.

J. L. Ramos Ruiz

Doctor en Economía, Sociología y Política Agraria de la Universidad Politécnica de Valencia. Profesor e investigador Instituto de Estudios Económicos del Caribe (IEEC), Departamento de Economía, Universidad del Norte. Correo electrónico: jramos@uninorte.edu.co.

J. L. Polo Otero

Doctor en Economía de la Universidad de Barcelona. Profesor e investigador Instituto de Estudios Económicos del Caribe (IEEC), Departamento de Economía, Universidad del Norte. Correo electrónico: lpoloj@uninorte.edu.co.

A. Arrieta Barcasnegras

Economista y estudiante de maestría en Economía de la Universidad del Norte. Asistente de investigación Departamento de Economía, Universidad del Norte. Correo electrónico: abarcasnegras@uninorte.edu.co.

Sugerencia de citación: Ramos Ruiz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Análisis insumo-producto y la inversión pública: una aplicación para el Caribe colombiano. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 137-167. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.58796](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.58796).

Este artículo fue recibido el 10 de marzo de 2016, ajustado el 24 de mayo de 2016 y su publicación aprobada el 27 de mayo de 2016.

Este artículo busca identificar los sectores con mayor impacto intersectorial en la economía de los departamentos del Caribe colombiano, con el objetivo de ubicar actividades estratégicas para orientar la toma de decisiones de inversión pública. A través del análisis insumo-producto regional, usando los coeficientes de localización FLQ en su versión modificada y un método de extracción hipotética, se encuentra que la industria es el sector con mayor efecto multiplicador sobre el producto, empleo e ingreso. A pesar de ello, se evidencia una baja interconexión entre la mayoría de los sectores, en especial en los departamentos periféricos de la región.

Palabras clave: inversión pública, análisis insumo-producto, coeficientes de localización, multiplicadores.

JEL: R53, D57, R11, R15.

Ramos Ruiz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Input-Output Analysis and public investment: A case study in the Colombian Caribbean region. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 137-167.

This paper tries to identify sectors that have a greater multiplier effect on the economy in the departments located on the Caribbean region of Colombia. The purpose of this is to locate strategic sectors that can guide territorial governments' investment-making decisions. Through regional input-output analysis, and by using the modified FLQ formula and the hypothetical extraction method, we identify that industry has the greatest impact on output, employment, and household income. However, we found low interconnection between most sectors, especially in peripheral areas of the region.

Keywords: Public investment, input-output analysis, location quotients, multiplier.

JEL: R53, D57, R11, R15.

Ramos Ruiz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Analyse fourniture-produit et l'investissement public : une application pour les Caraïbes colombiennes. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 137-167.

Cet article cherche à identifier les secteurs de plus fort impact intersectoriel des départements des Caraïbes colombiennes pour situer des activités stratégiques en vue d'orienter la prise de décisions d'investissement public. Par l'analyse des facteurs de fourniture-produit régional, en utilisant les coefficients de localisation FLQ dans leur version modifiée et une méthode d'extraction hypothétique, on trouve que l'industrie est le secteur avec le plus grand effet multiplicateur sur le produit, l'emploi et le revenu. Malgré cela, apparaît une faible interconnexion entre la plupart des secteurs, en particulier dans les départements périphériques de la région.

Mots-clés : Investissement public, analyse fourniture-produit, coefficients de localisation, multiplicateurs.

JEL : R53, D57, R11, R15.

Ramos Ruiz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Análise insumo-produto e o investimento público: Uma aplicação para o Caribe colombiano. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 137-167.

Este artigo busca identificar os setores com maior impacto intersetorial na economia das províncias do Caribe colombiano, com o objetivo de localizar atividades estratégicas para orientar a tomada de decisões de investimento público. Através da análise insumo-produto regional, utilizando os coeficientes de localização FLQ na sua versão modificada e um método de extração hipotética, pode-se ver que a indústria é o setor com maior efeito multiplicador sobre o produto, emprego e renda. Apesar disso, é possível perceber uma baixa interconexão entre a maioria dos setores, especialmente nas províncias periféricas da região.

Palavras-chave: Investimento público, análise insumo-produto, coeficientes de localização, multiplicadores.

JEL: R53, D57, R11, R15.

INTRODUCCIÓN

Los proponentes de grandes proyectos de inversión pública apuntan a los amplios beneficios potenciales asociados a estos para soportar su implementación. Dado que estas iniciativas resultan costosas y requieren recursos públicos para su ejecución, la estimación de sus impactos resulta trascendental para que la sociedad determine su deseabilidad.

Investigar cuáles son las actividades económicas que generan mayores efectos en cadena a partir de la inversión pública territorial y establecer un criterio que permita medir dicho efecto multiplicador, constituye un ejercicio ampliamente constructivo, en la medida que complementa análisis como el costo-efectividad y el costo-beneficio en la tarea de orientar la inversión, y dota de mayores elementos a quienes se encargan de formular políticas públicas, que muchas veces carecen de toda la información y herramientas necesarias para llevar a cabo su tarea.

Esta necesidad es evidente en el contexto regional, donde la competencia por recursos escasos por parte de proyectos alternativos demanda el uso eficiente de los mismos, con el fin que se direccionen hacia sectores con mayor efecto multiplicador sobre la economía, permitiendo así el crecimiento económico y la generación de empleo en los territorios. Es aquí donde cobra valor el uso de modelos regionales insumo-producto, los cuales permiten estudiar las relaciones entre diferentes industrias de una economía, por medio de representaciones matriciales, y calcular multiplicadores que pueden ser utilizados para estimar los efectos que el cambio inicial en un sector productivo provoca sobre la economía de una región. Dichos cambios iniciales están relacionados con las variaciones en los componentes de la demanda final, como el incremento del gasto gubernamental, un aumento de la inversión o de las exportaciones.

En línea con lo hasta ahora expuesto, este artículo tiene como objetivo estimar los multiplicadores de producto, empleo e ingreso para los departamentos del Caribe colombiano, en aras de identificar aquellos sectores con mayor potencial de maximizar las inversiones en estos departamentos, entendiendo que este ejercicio contribuirá a un análisis más profundo de la estructura económica de la región y redundará en identificar políticas públicas que fomenten el desarrollo de la misma.

El Caribe colombiano es una región estratégica para Colombia, con siete departamentos que conforman un conjunto relacionado e integrado por su ubicación geográfica y varias de las actividades económicas principales que allí se realizan. Con cerca del 21,5% de la población nacional asentada en su territorio y sus departamentos representando el 15% del producto interno bruto (PIB), la costa Caribe recibe el 20% del presupuesto de inversión de la nación¹, y ha destinado en los últimos años grandes recursos a proyectos en sectores como transporte, infraestructura, educación y agricultura. En este sentido, y dada la inexistencia de matri-

¹ Dato extraído del informe departamental del presupuesto de inversión de 2015, elaborado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

ces subnacionales oficiales en Colombia, este trabajo se justifica en la medida que brinda información relevante para la evaluación del desempeño de las inversiones adelantadas y la planificación por las autoridades locales, al tiempo que se convierte en un esfuerzo replicable para las demás subregiones del país.

Para cumplir con el objetivo trazado, se usa la metodología propuesta por Eurostat (2008) en la configuración de una matriz insumo-producto (en adelante MIP) simétrica a escala nacional para 33 ramas de actividad y el método indirecto de regionalización de los coeficientes de localización de Flegg en su versión modificada, para la obtención de matrices de coeficientes técnicos locales, de las que se derivan los multiplicadores mencionados.

Además, se complementa y refuerza este análisis con el estudio de los sectores clave, derivados de los eslabonamientos hacia adelante y atrás, identificados a partir del método de extracción hipotética propuesto por Sonis, Guilhoto, Hewings y Martins (1995).

Este documento se desarrolla en seis secciones, constituyéndose esta introducción en la primera. En la segunda, se realiza una revisión de literatura que presenta estudios que implementan matrices y multiplicadores a escala regional. Luego se explica la motivación teórica que soporta los elementos básicos de la metodología insumo-producto y la base conceptual tras la idea del multiplicador y las ventajas y limitaciones de su utilización. La descripción de los datos y las metodologías adoptadas se encuentra en la cuarta sección. Posteriormente, se presentan los resultados de las estimaciones y la discusión correspondiente; finalmente, se concluye sobre la importancia de este ejercicio para la medición del impacto de la inversión pública en los territorios subnacionales.

REVISIÓN DE LITERATURA

La literatura sobre el cálculo de multiplicadores regionales es densa y ligada a los adelantos teóricos en el análisis insumo-producto y las técnicas de regionalización. Según Richardson (1985), la historia de los estudios regionales insumo-producto tiene tres etapas. La primera, en la década de 1950, vinculada al desarrollo intelectual de los primeros modelos para transitar de una MIP nacional a tablas que pudieran aplicarse en el entorno regional. Los trabajos pioneros corresponden a Isard (1951), quien propuso un modelo interregional para desagregar el comercio entre diferentes regiones, y Leontief (1953), quien concibió un modelo intranacional que muestra cómo medir el impacto de políticas nacionales sobre economías locales. De forma paralela, Isard y Kuenne (1953) y luego Miller (1957) progresan en técnicas para medir el impacto de la expansión de un sector industrial sobre una región particular. La segunda etapa, en la década de 1960, está marcada por el uso de métodos directos, basados en cuestionarios aplicados en las regiones, que permitieran deducir las MIP regionales. Es así como Bourque *et al.* (1967) esquematizan la estructura interindustrial para Washington; Emerson (1969) para Kansas y

Miernyk *et al.* (1970) para West Virginia. Los altos costos de estos métodos provocaron que desde 1970 aparecieran múltiples enfoques alternativos e indirectos para elaborar tablas insumo-producto regionales, impulsando la tercera etapa que se mantiene hasta hoy, caracterizada por procedimientos que ajustan coeficientes nacionales para derivar coeficientes regionales.

Shen (1960) fue el primero en corregir las diferencias entre la estructura industrial regional y nacional. Usando como ponderador el valor agregado industrial regional, agrupó sectores desde una MIP nacional ampliamente desagregada hasta una matriz local compacta. Tras los trabajos de Czamanski y Malizia (1969), quienes desarrollaron la técnica de ajuste biproporcional (RAS), y especialmente, los adelantos propuestos por Schaffer y Chu (1969), Morrison y Smith (1974) y Round (1978) con relación al método de coeficientes de localización, la producción de investigaciones orientadas a la aplicación empírica se incrementó.

Kubursi, Williams y George (1975) estimaron para diez subprovincias de Ontario multiplicadores de ingreso para 48 actividades productivas, con el objetivo de verificar la factibilidad de reducir las disparidades regionales por medio de una expansión selectiva de grupos industriales particulares. Por su parte, McNicoll y Baird (1980) diseñaron la MIP de las Islas Shetland para 1971 y 1976, proponiendo su uso para derivar multiplicadores de producto, ingreso y empleo de las actividades petroleras para medir su impacto sobre la economía local. Los entes gubernamentales tomaron las aplicaciones empíricas derivadas para evaluar el desempeño económico y plantear estrategias de inversión. Con una intención similar, Fuentes y Cárdenas (2010) estiman multiplicadores para la economía mexicana, a fin de hacer recomendaciones y proponer reglas de inversión sobre la destinación de los ingresos adicionales en el presupuesto público nacional, resultado de excedentes petroleros.

La proyección de tablas insumo-producto regionales a partir de las nacionales, empleando como técnica de regionalización los coeficientes de localización, y en especial el coeficiente de Flegg original o su versión modificada, domina la literatura reciente. Entre otros, están los trabajos de Koschel *et al.* (2006) para Hessen en Alemania, Stoeckl (2012) para el norte de Australia, Flegg y Tohmo (2013) para 20 regiones de Finlandia, Romero y Mastronardi (2012) para Buenos Aires y Morrisey (2014) para diez sectores relacionados con las actividades marinas en Irlanda.

En Colombia, los estudios que aplican la metodología insumo-producto se enfocan a escala nacional. Dentro de ellos, están la MIP de las cuentas nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la matriz de contabilidad social de la misma institución y el trabajo de Hernández (2012), quien construyó los coeficientes de la tabla insumo-producto del país, teniendo en cuenta la existencia de producción secundaria de los sectores, y realizó un análisis tradicional de multiplicadores.

En el contexto regional, se destacan las investigaciones de Bonet (2000), Banguero, Duque, Garizado y Parra (2006) y Villa y Giraldo (2014). En el primer

caso, Bonet propone un modelo econométrico integrando todos los departamentos de la región Caribe y estima los multiplicadores de producto, ingreso y empleo, concluyendo que el mayor efecto proviene de la agricultura, industria y el sector terciario, respectivamente. El segundo trabajo analiza la interdependencia sectorial del Valle del Cauca mediante la técnica de Rasmussen. El último estudio se enfoca en examinar los encadenamientos intersectoriales y multiplicadores de producto, empleo e ingreso en la economía de Medellín.

MODELO INSUMO-PRODUCTO, REGIONALIZACIÓN Y MULTIPLICADORES

Modelo insumo-producto

La MIP se compone de tres submatrices principales. La primera, es la matriz de consumos intermedios, que muestra el flujo de compras y ventas entre los sectores económicos. La segunda, es la submatriz de demandas finales, compuesta de las ventas de la producción de cada sector al mercado final, conformado por el consumo de los hogares y gobierno, la inversión y exportaciones netas. La última submatriz, es la de valor agregado, con información sobre pagos sectoriales a trabajo y capital, ingreso mixto y la diferencia entre el total de impuestos y subvenciones.

La construcción de la MIP depende de la adopción de varios supuestos. En principio, debe asumirse la *hipótesis de homogeneidad sectorial*; es decir, que los establecimientos clasificados dentro de un mismo sector deben producir un solo producto con igual estructura de insumos (Lora, 2008). El segundo es la *hipótesis de invarianza de precios relativos*, que para insumos o productos iguales exige precios de valoración idénticos para todos los productores (Schuschny, 2005). Por último, se requiere el cumplimiento de la *hipótesis de proporcionalidad estricta*, que establece que la cantidad de insumos es proporcional al nivel de producción de cada producto o sector.

Formalmente², la expresión matricial para la utilización del total de la producción en la MIP es:

$$X = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$X = AX + Y$$

Aquí, X es un vector $n \times 1$, que recoge en cada elemento x_i la producción bruta de cada uno de los n sectores económicos. Y es un vector $n \times 1$, con los componentes de la demanda final. Finalmente, A es una matriz $n \times n$, denominada de reque-

² Aquí se sigue la notación matricial tradicional, en la que el subíndice i se refiere a las filas y el subíndice j a las columnas.

rimientos técnicos y conformada por los coeficientes a_{ij} , que indican cuáles son las necesidades del insumo i por unidad de producción bruta del sector j . Cada coeficiente es fijo para el período de construcción de la MIP, suponiendo retornos constantes a escala.

Dado que el incremento de los requerimientos directos de un sector demanda la producción de otros consumos intermedios para su producción, se provoca una cadena de producciones indirectas que se calculan despejando X en (1):

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (2)$$

Donde I es la matriz identidad. La matriz $(I-A)$ se conoce como matriz de Leontief, mientras que la matriz $(I-A)^{-1}$ se denomina matriz inversa de Leontief y cada una de sus celdas denota los requerimientos totales (directos e indirectos) en la obtención de la producción de cada sector. Entonces, $(I-A)^{-1}$ recoge el efecto multiplicador de un cambio exógeno en la demanda final, lo que puede expresarse como:

$$\text{Impacto}_{total} = \Delta Y + A\Delta Y + A^2\Delta Y + \dots + A^n\Delta Y + \dots + A^\infty\Delta Y = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3)$$

Multiplicadores insumo-producto

Un uso común del modelo insumo-producto es el análisis del impacto sobre la economía que tienen cambios en los componentes de la demanda agregada. Las investigaciones realizadas usan los multiplicadores insumo-producto para determinar el impacto económico que genera una actividad en la producción de un sector específico; en las demandas intersectoriales, y el aumento en el consumo de los hogares. En este sentido, el análisis de impacto usa tres multiplicadores: producto, empleo e ingreso. A su vez, los multiplicadores de ingreso y empleo se subdividen en los que captan efectos directos e indirectos de los cambios en los componentes de la demanda final (tipo I), y los que incluyen además efectos inducidos (tipo II).

Un multiplicador de producto indica cuanta será la producción necesaria para satisfacer los incrementos en la demanda, por parte de cualquier industria en la MIP. Entretanto, un multiplicador de empleo expresa los cambios iniciales en producto en términos de modificaciones en el empleo. Por último, un multiplicador de ingreso refleja el impacto de un cambio en la demanda final sobre el ingreso recibido por los hogares.

Pese a la utilidad de su construcción y aplicación, existen varias limitantes de los multiplicadores que merecen ser mencionadas. En efecto, los multiplicadores estiman cambios económicos de corto plazo, dejando por fuera ajustes de largo plazo; por tanto, los impactos identificados son probablemente transitorios. De forma similar, su derivación se basa en tablas insumo-producto generadas sobre transacciones interindustriales que ocurren cuatro o más años previos; por lo que si las relaciones estructurales indicadas por la matriz se modifican, en respuesta, por ejemplo, a cambios tecnológicos o a la aparición de nuevos productos, la fiabilidad

del análisis de impacto empleando los multiplicadores iniciales se ve disminuida. Por último, un multiplicador existe debido a que la expansión de la producción de un sector dentro de la región provoca que otros sectores también se expandan, lo que a su vez, puede inducir futuros incrementos en el primer sector. Este efecto no solo opera entre sectores de una misma economía, sino también entre las economías de regiones individuales, pero el multiplicador derivado de modelos para regiones particulares no lo capta. La evidencia empírica en trabajos como el de Miller y Blair (1985), muestra que ignorar este efecto no incide sustancialmente sobre los valores obtenidos en los multiplicadores tradicionales.

METODOLOGÍA Y DATOS

El cálculo de los multiplicadores se realiza a partir de la matriz de coeficientes técnicos. Puesto que el dominio geográfico del análisis propuesto corresponde a los departamentos de la región Caribe, lo apropiado es usar la MIP para cada uno de los departamentos. Es así como se procede en tres etapas: a) construir la MIP y derivar la tabla de coeficientes técnicos a escala nacional, b) regionalizar dicha matriz y c) estimar los multiplicadores.

Construcción matriz insumo-producto

Para el interés del estudio, se requiere que la MIP sea simétrica tipo actividad-actividad. Para ello, se emplea la metodología sugerida por el Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas (Eurostat, 2008), basada en el supuesto que cada producto tiene su propia estructura de ventas, independientemente del sector que lo produzca. Este método cumple con los axiomas de invariabilidad de precios, balance de materiales³ y, además, no produce coeficientes técnicos negativos.

En esencia, la metodología transforma las matrices oferta (V) y utilización (U) de las cuentas nacionales en una MIP sector-sector.

La primera decisión en la construcción de la MIP es considerar el número de sectores a trabajar. Para este caso, se seleccionaron 33 ramas de actividad económica definidas por el DANE para la presentación de las cuentas departamentales⁴. Con este criterio, se ajustaron las matrices de oferta y utilización de 2011 suministradas por el DANE a este tamaño, mediante la agregación de subsectores en las actividades consideradas.

Una vez realizado dicho ajuste, se procedió a crear una matriz transformación (T) a partir de la matriz oferta:

$$T = V' * (\text{diag}(q))^{-1} \quad (4)$$

³ El axioma de balances materiales establece que los requerimientos de insumos totales para el producto total deben ser iguales al insumo total observado.

⁴ Las ramas fueron codificadas y se presentan en el Anexo 1.

Donde V' corresponde a la transpuesta de la matriz oferta y q a un vector columna de dimensiones $n \times 1$ que se deriva de la misma matriz. Cada fila de este vector contiene el total de la oferta de cada producto.

La matriz transformación muestra la contribución de cada industria para la producción de un bien específico y a partir de ella se construye la matriz de consumo intermedio (D):

$$D = T * U \quad (5)$$

Cada número de esta matriz muestra la suma del consumo de cada industria de cada uno de los productos, ponderada por la participación de cada industria en la producción del total de cada producto.

De manera similar, se construye la matriz de demanda final (Y) que cruza la información de industria por cada componente de la demanda. Para ello, se multiplica la matriz transformación por una matriz de demanda final que cruza la información de producto por cada componente (Y'). Esta última matriz se arma a partir de la información de consumo, inversión, gasto de gobierno y exportaciones de la matriz de utilización y los datos sobre importaciones de la matriz de oferta. De esta forma:

$$Y = T * Y' \quad (6)$$

Teniendo los consumos intermedios, la demanda final que cruza la información de industria por industria y el valor agregado, extraído de la matriz de utilización, se agrupa la información y se construye la MIP sector por sector. Esta matriz simétrica es de variante B, y registra las importaciones realizadas por cada industria para su uso final. A partir de esta matriz, se calcula la matriz de coeficientes técnicos, conformada por cada uno de los coeficientes a_{ij} , definidos en la sección anterior.

Regionalización de la matriz de coeficientes técnicos

Las relaciones comerciales intrarregiones es uno de los factores que distingue a las economías regionales de las nacionales. La compra de insumos a otras regiones del país, representa una salida de la economía doméstica; es decir, que no es una demanda satisfecha con producción local. Por ello, para el análisis insumo-producto regional, es necesario hacer ajustes a la información nacional mediante métodos de estimación indirectos. En este caso, se recurre a los coeficientes de localización (LQ). Esta propuesta metodológica parte del hecho que los coeficientes técnicos regionales (a_{ij}^R) derivan de los nacionales (a_{ij}^N) a partir de un efecto multiplicativo, surgido de un factor de participación dentro del comercio regional (Jensen, Mandeville y Karunaratne, 1979). De esta forma se tiene:

$$a_{ij}^R = LQ * a_{ij}^N \quad (7)$$

El subíndice i denota a la industria que vende el insumo y j la industria que lo compra. Si la región es exportadora y autosuficiente en la producción de un bien,

se acepta que el coeficiente no cambia en la MIP regional, suponiendo que la tecnología usada por la industria es la misma en los ámbitos regional y nacional. De lo contrario, el coeficiente técnico nacional se modifica proporcionalmente hacia abajo, reflejando que la región es importadora del bien.

La elección de LQ debe atender tres criterios: a) el tamaño relativo del sector i , b) el tamaño relativo del sector j y c) el tamaño relativo de la región. En este sentido, la versión ajustada del coeficiente FLQ de Flegg y Webber (1997) es el único que cumple con estos criterios. Estudios recientes revelan que este método supera a otros como el ajuste RAS y el de balanzas comerciales, a la hora de estimar coeficientes técnicos y multiplicadores regionales insumo-producto (Bonfiglio, 2009; Bonfiglio y Chelli, 2008; Tohmo, 2004).

Los criterios sobre los tamaños relativos se estiman usando datos de producción o empleo; en este caso, se usaron datos de producción, derivados de las cuentas departamentales del DANE de 2011 para los departamentos en cuestión. El primer criterio se captura con $(x_i^R) / (x_i^N)$, el segundo con $(x_j^R) / (x_j^N)$ y el tercero con x^R / x^N . x_i^R es la producción regional, x_i^N la nacional, para el sector i ; x_j^R es la producción regional, x_j^N la nacional, para el sector j , y x^R y x^N denotan la producción regional total y la producción nacional total.

Con base en ello, se definen el coeficiente de localización simple (SLQ_i) y el coeficiente de localización interindustrial ($CILQ_{ij}$).

$$SLQ_i = \frac{\frac{x_i^R}{x^R}}{\frac{x_i^N}{x^N}} \quad (8)$$

$$CILQ_{ij} = \frac{SLQ_i}{SLQ_j} \quad (9)$$

Los coeficientes de localización simple verifican el aporte de la industria de una región con la contribución de la misma industria al total del país, y los coeficientes de localización interindustrial miden, para la región, la importancia relativa de la industria oferente respecto a la industria compradora. A partir de estos, se define el FLQ_{ij} ajustado como:

$$FLQ_{ij} = CILQ_{ij} * \lambda \quad \text{si } i \neq j \quad (10)$$

$$FLQ_{ij} = SLQ_i * \lambda \quad \text{si } i = j \quad (11)$$

Donde:

$$\lambda = \left[\log_2 \left(1 + \frac{x^R}{x^N} \right) \right]^\delta \quad (12)$$

El parámetro λ es un corrector de ajuste que busca evitar que el peso de la producción regional de algunas industrias sea sobrestimado.

Como es usual en la literatura, se usa un valor de 0,3 para δ en las estimaciones⁵.

Construcción de multiplicadores

Multiplicador de producción

El multiplicador de producto (MP) para cada sector se computa sumando sobre las columnas de la matriz inversa de Leontief:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n (I - A)^{-1} \quad (13)$$

Este multiplicador es un buen indicador del grado de interdependencia estructural entre cada sector con el resto de actividades económicas, pero cuando se analizan los impactos, los multiplicadores de ingreso y de empleo son más útiles.

Multiplicador de empleo

El multiplicador tipo I se estima excluyendo el sector de consumo de los hogares de la matriz y se define como el cociente del coeficiente de requisitos de empleos directos e indirectos sobre el coeficiente de requisitos de empleos directos para cada sector.

El vector de coeficientes de requisitos de empleos directos (E) corresponde a un vector $1 \times n$, donde cada elemento e_i indica los trabajadores requeridos por unidad de valor bruto de producción del sector i . Los datos sobre trabajadores por sector para cada departamento se extrajeron del número de ocupados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE para 2011.

El vector de coeficientes de requisitos de empleos directos e indirectos (L_1) resulta de premultiplicar el vector E por la matriz inversa de Leontief:

$$L_1 = E(I - A)^{-1} \quad (14)$$

Cada elemento del vector resultante se divide por el coeficiente correspondiente en el vector E para obtener el multiplicador tipo I de empleo para cada industria.

La ampliación al multiplicador tipo II surge al considerar un modelo extendido de insumo-producto, incluyendo el consumo de las familias dentro de la matriz de coeficientes técnicos. Considerando que el consumo agregado sigue el comportamiento descrito en la versión más simple del modelo keynesiano, en función del ingreso disponible y el consumo autónomo, es posible expresar (2) como:

$$X = (I - N)^{-1} Y \quad (15)$$

⁵ Se realizaron simulaciones para distintos valores de δ y tal como sucede en Bonfiglio y Chelli (2008), una vez se usan valores mayores a 0,3 se introduce un fuerte sesgo negativo, a pesar que la variabilidad del error de simulación se reduce, lo que lleva a una distribución de multiplicadores muy sesgada y que subestima los impactos.

Donde $(I-N)^{-1}$ se denomina matriz inversa de Leontief ampliada, siendo N una matriz de dimensiones $n \times n$, e igual a $A + \alpha\epsilon\gamma$. α^6 es un escalar que denota la propensión marginal a consumir, ϵ es un vector $n \times 1$ que representa la participación del consumo en el sector i dentro del consumo total y γ un vector $1 \times n$ que determina la proporción del ingreso disponible de los hogares en el sector i con relación al valor bruto de producción del sector (también se conoce como coeficiente directo de ingreso). El vector ϵ se premultiplicó por un vector que recoge el peso del sector i dentro del PIB departamental, con el fin de captar mejor las dinámicas de consumo de cada territorio.

El multiplicador tipo II se define como el cociente del coeficiente de requisitos de empleos directos, indirectos e inducidos sobre el coeficiente de requisitos de empleos directos. El vector de coeficientes de requisitos de empleos directos, indirectos e inducidos (L_2) resulta de premultiplicar el vector E por la matriz inversa de Leontief ampliada:

$$L_2 = E(I - N)^{-1} \quad (16)$$

Cada elemento del vector resultante se divide por el coeficiente correspondiente en el vector E para obtener el multiplicador tipo II de empleo para cada industria.

Multiplicador de ingreso

El multiplicador de ingreso se estima de igual forma que el de empleo, solo que en este caso se sustituyen los coeficientes de empleo por coeficientes directos de ingreso.

El multiplicador tipo I se halla premultiplicando el vector γ por la matriz inversa de Leontief, resultando el vector de coeficientes directos e indirectos de ingreso (P_1):

$$P_1 = \gamma(I - A)^{-1} \quad (17)$$

Posteriormente, cada elemento del vector resultante se divide por el coeficiente correspondiente en el vector γ para obtener el multiplicador tipo I de ingreso para cada industria.

Para estimar el multiplicador tipo II, se aumenta la matriz inversa de Leontief de la forma como se hizo para el multiplicador de empleo tipo II. Una vez invertida la matriz ampliada, se calcula el vector de coeficientes directos, indirectos e inducidos de ingreso (P_2):

$$P_2 = \gamma(I - N)^{-1} \quad (18)$$

El cociente entre los coeficientes directos, indirectos e inducidos y los coeficientes directos de ingreso otorga el multiplicador tipo II.

⁶ Se usó un valor de 0,70, como aproximación a la estimación de la propensión a consumir en el país.

Eslabonamientos

Uno de los análisis que permite el contexto *input-output* es la determinación de los sectores clave de una economía, a partir de la noción de encadenamientos hacia atrás (BL) y hacia delante (FL). Por tal motivo, se complementa la exposición de multiplicadores con la identificación de actividades clave dentro del Caribe colombiano, haciendo uso del método de extracción hipotética propuesto por Sonis *et al.* (1995). Esta metodología considera apropiado separar una rama, antes que extraerla, para analizar qué sucedería en la economía ante la ausencia de dicho sector.

Partiendo de (1), se tiene que:

$$X = (A_1 + A_2)X + Y \quad (19)$$

Donde A_1 representa las relaciones de la rama separada y A_2 al resto de la economía. De (19) se desprende:

$$(I - A_2)X = A_1X + Y \quad (20)$$

De allí se derivan dos expresiones:

$$(I - (I - A_2)^{-1} A_1)X = (I - A_2)^{-1} Y \quad (21)$$

$$(I - A_1(I - A_2)^{-1})X = (I - A_2)^{-1} Y \quad (22)$$

Siendo $K_1 = (I - A_2)^{-1}$, $K_2 = (I - K_1 A_1)^{-1}$ y $K_3 = (I - A_1 K_1)^{-1}$ las ecuaciones (21) y (22) pueden presentarse como:

$$X = K_2 K_1 Y \quad (23)$$

$$X = K_1 K_3 Y \quad (24)$$

En tal caso, los productos $K_2 K_1$ y $K_1 K_3$ constituyen descomposiciones de la matriz inversa de Leontief, de tal manera que pueden denotarse como:

$$L_{BL} = K_2 K_1 \quad (25)$$

$$L_{FL} = K_1 K_3 \quad (26)$$

Por tanto, (25) y (26) llevan a determinar el valor del vínculo hacia atrás y hacia adelante, respectivamente, de cada rama productiva. Con esta información, es posible clasificar a los sectores como lo propone la Tabla 1.

Tabla 1.
Clasificación de sectores según eslabonamientos

| | BL < promedio (BL) | BL > promedio (BL) |
|--------------------|----------------------|--------------------|
| FL < promedio (FL) | Sector independiente | Sector impulsor |
| FL > promedio (FL) | Sector base | Sector clave |

Fuente: Chenery y Watanabe (1958).

Un sector base se caracteriza por servir de *input* a otras industrias, mientras que una rama impulsora arrastra grandes demandas de insumos intermedios incidiendo en mayor cuantía sobre el crecimiento económico. Por su parte, los sectores clave destacan por estar presentes en todo el flujo económico soportados por la amplia demanda y oferta que hacen de insumos intermedios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los multiplicadores y la identificación de sectores clave de los departamentos del Caribe se presentan en los Anexos 2 y 3, respectivamente. Para el Atlántico, la industria manufacturera resulta un sector clave con amplios multiplicadores. En términos monetarios, por cada peso de incremento de la demanda final de esa rama se genera una producción con valor total de \$1,33 en toda la economía. De manera concreta, el impacto de la elaboración de alimentos y bebidas sobre el producto es de \$1,28. Tampoco resulta despreciable el efecto de la producción agrícola, donde cada peso de demanda adicional se traduce en \$1,30. Este resultado es particular si se considera que el peso de la agricultura y la ganadería ha representado, en promedio, el 2,2% del PIB departamental en los últimos cinco años y no es un sector con altos niveles de productividad; pero no cuando se reconoce que la mayor parte de los municipios que conforman el Atlántico soportan su estructura productiva sobre el sector primario. También son altos los multiplicadores de los servicios de transporte por vía acuática y la construcción, ambos son sectores clasificados como impulsores.

Entretanto, la construcción, con una alta absorción de mano de obra no calificada, es capaz de crear 5,78 trabajos por cada empleo directo generado a causa de una mayor demanda final de su producción, siendo la rama con mayor multiplicador de empleo. Otro renglón de alto impacto en la generación de puestos de trabajo y considerado impulsor del crecimiento económico departamental como el comercio, genera por cada empleo directo aproximadamente 3,62 trabajos.

Con relación al multiplicador de ingreso, los hogares vinculados con los servicios de transporte acuático, la industria y la construcción de obras civiles experimentan los mayores impactos ante cada peso de aumento en la demanda final.

En el caso de Bolívar, con un multiplicador de producto de 1,93, el transporte por vía acuática se convierte en el sector con mayor impacto, en suma a ser una rama impulsora. Le siguen la fabricación de alimentos y bebidas y el resto de la industria manufacturera con multiplicadores de 1,77 y 1,65, respectivamente. La industria es el sector más importante dentro de la estructura productiva departamental; representando en promedio, el 20% del PIB en los últimos cinco años, soportado en la refinación de petróleo y la fabricación de sustancias químicas.

La importancia de la industria se corrobora en la significancia del multiplicador de empleo. Si la demanda final de la industria se eleva, generando un empleo directo, el multiplicador tipo II indica que aproximadamente 2,25 puestos de trabajo se

crean en toda la economía, 1,12 de ellos vía efectos indirectos. De manera especial, el efecto es de 2,50 en la producción de alimentos y bebidas. Asimismo, este sector tiene el mayor impacto sobre los ingresos de los hogares.

El transporte, en todas sus modalidades, la hotelería y el comercio ampliamente vinculados con la actividad turística de la ciudad capital, Cartagena, y municipios cercanos, también poseen grandes efectos multiplicadores, en especial sobre empleo e ingresos. Algunas actividades como la explotación minera y de crudo, pese a su efecto sobre el trabajo, no tienen mucha relevancia en el PIB (cerca del 2,7% e identificadas como actividades independientes) ni en los recursos naturales departamentales, por lo que no parece realista proponerlo como un eje para desarrollar la economía bolivarense.

A pesar de que la industria del Magdalena no es tan sólida como la de Atlántico y Bolívar y su peso dentro de la estructura del PIB no es muy grande (alrededor del 5,73%), en comparación con otras actividades como la agricultura (14,8%), el comercio y los hoteles (14,5%), resulta ser un sector clave. Concentrada en el procesamiento de alimentos y bebidas, esta rama manufacturera convierte cada peso invertido aproximadamente en \$1,37 en el valor del producto total y por cada empleo directo generado crea alrededor de 3,23 puestos de trabajo en toda la economía. A esto se suma el impacto sobre el ingreso de los hogares, con un incremento de \$2,28 por cada peso adicional de demanda final.

Al igual que en los departamentos anteriores, destaca el transporte, en especial el realizado por vía aérea, el cual es identificado como un sector impulsor y con un gran efecto multiplicador en el empleo. Sobre este también tiene un impacto considerable el suministro de energía eléctrica y la construcción de obras civiles, actividades clasificadas como clave e impulsora, respectivamente.

En oposición, sectores base con gran participación en la estructura económica departamental y vocación exportadora, como el agropecuario, tienen pobres resultados. Este hecho habla de un sector primario poco integrado al resto de las actividades económicas y con una producción grande pero con poco valor agregado, incapaz de incidir de manera importante con sus vínculos intersectoriales sobre el entorno económico departamental.

Para Córdoba, la producción de alimentos y bebidas es un sector clave, que ofrece los mayores multiplicadores en todas las variables analizadas. Un aumento de un peso en la demanda final de esta rama se corresponde con un incremento de \$1,48 en la producción total y de \$2,75 en los ingresos de los hogares. Mientras que por cada sitio de trabajo directo se generan 1,88 en toda la economía.

Tal como en los otros departamentos, el suministro de energía eléctrica es un sector clave con alto impacto en el empleo. Mientras que el suministro de gas a pesar de ser una rama independiente, también afecta significativamente este renglón. Sectores impulsores como el suministro de agua, transporte aéreo y servicios auxi-

liares al transporte, junto con actividades clave como el transporte acuático, inciden en el ingreso de los hogares.

La situación del Cesar es parecida, caracterizada por la producción de alimentos y bebidas como sector clave con los multiplicadores más altos. La actividad minera desencadena sustanciales efectos sobre el trabajo, resultado en línea con la dotación de recursos naturales que premia la extracción de minerales como el carbón en el departamento, actividad que jalona tanto personal especializado como sin cualificación.

El empleo también se ve impulsado por actividades clave como los servicios financieros y el suministro de energía, e impulsoras como la construcción de obras civiles. Por su parte, resultan destacables los multiplicadores de ingreso asociados al transporte por vía acuática y aérea, ambos definidos como sectores impulsores.

Finalmente, en general, los multiplicadores de La Guajira y Sucre resultan los más bajos entre todos los departamentos de la región, en una muestra de la poca diversificación de sus economías, lo que trasciende a estructuras que favorecen fuertes conexiones entre los sectores predominantes y el resto del aparato productivo, pero vínculos débiles entre los sectores menos representativos. Concentrada en actividades mineras, La Guajira tiene en las actividades de extracción y explotación de carbón el mayor efecto sobre el producto, indicando que por cada peso de demanda final se generan, aproximadamente, \$1,37. Sin embargo, se categoriza como un sector independiente con encadenamientos por debajo del promedio. Por el contrario, la incipiente industria de transformación de alimentos de La Guajira cuenta con multiplicadores más importantes en empleo e ingreso.

En el caso de Sucre, además del sector industrial, la construcción, el transporte y el suministro de energía, reportan los multiplicadores más significativos.

Del análisis anterior, se extraen algunas consideraciones que sirven para formular recomendaciones a los gobiernos locales. La primera de ellas, es la poca integración que existe entre las actividades económicas de los departamentos, reflejada en los pocos sectores clave. En general, la industria cuenta con los mayores encadenamientos, favoreciendo preferiblemente el empleo e ingreso de los hogares vinculados con este sector. Esta característica se extiende a las actividades de suministro de energía, transporte acuático, construcción y algunos servicios.

No obstante, los multiplicadores para las demás actividades no resultan, en promedio, muy altos y su clasificación, según sus encadenamientos, varía de acuerdo con las características productivas de cada departamento, lo cual demuestra que el Caribe colombiano es una región con una estructura económica heterogénea y con poca interdependencia.

En este sentido, se recomiendan algunas pautas de acción en torno a la inversión pública, de forma tal que se optimice la destinación de los recursos gubernamentales y se solventen problemas estructurales de la economía regional. Como primera medida, el efecto multiplicador debe maximizarse a través de inversiones en aque-

llos sectores con mayor impacto. Del análisis presentado, se desprende la necesidad de direccionar recursos al sector manufacturero, en aras, principalmente, de diversificarlo y crear mayor interrelación con sectores que pueden servir de proveedores de insumos o potenciales clientes. Asimismo, se requiere que la inversión productiva que va hacia las ramas agrícolas genere mayor valor agregado, para que fomente vínculos fuertes con el resto de los renglones económicos y no exclusivamente entre ellas.

Las decisiones de política también deben incluir inversiones en sectores transversales, como el suministro de servicios públicos y construcción, capaces de jalonar vínculos con el transporte y la minería, de alta importancia económica para el Caribe y su cohesión social.

En segundo lugar, y en línea con la propuesta de Fuentes y Cárdenas (2010), una vez identificados los sectores con mayores encadenamientos, debe tratarse de garantizar que las inversiones se realicen en proyectos con rentabilidades superiores al promedio de cada rama, a fin de garantizar sinergia entre los análisis insumo-producto y las medidas tradicionales de rentabilidad.

Por último, debe crearse un marco de corto y mediano plazo a nivel regional, que fortalezca las iniciativas de inversión enfocadas a mejorar la infraestructura de transporte y las comunicaciones, a fin de superar la falta de vínculos espaciales en los departamentos y la región en general. De especial interés serán las inversiones en transporte fluvial y marítimo que, como se presentó, tienen grandes eslabonamientos. Fundamentalmente, el desarrollo alrededor del río Magdalena y la interconexión con sistemas multimodales.

CONCLUSIONES

Para cubrir las deficiencias existentes en Colombia en la identificación de sectores que a nivel regional tengan los impactos más significativos ante movimientos de los componentes de la demanda final, se han estimado los multiplicadores insumo-producto de producción, empleo e ingreso para 33 ramas de los departamentos de la región Caribe, al tiempo que se han identificado los sectores clave a partir de sus encadenamientos hacia atrás y adelante. Los resultados muestran al sector industrial como la actividad con mayor impacto sobre las variables seleccionadas, hecho que pone de relieve los efectos positivos de impulsar a la industria del Caribe colombiano, en momentos en que pierde competitividad y dinamismo, como uno de los ejes del crecimiento económico regional. Para ello, las inversiones en el fortalecimiento del capital humano, la adquisición de tecnología e innovación son de vital importancia.

También son representativos los multiplicadores de sectores, como el suministro de electricidad, construcción y transporte acuático, sobre todo en empleo e ingreso, y para departamentos ricos en recursos del suelo, las actividades de extracción minera.

Sin embargo, la región Caribe presenta una débil interrelación intersectorial, reflejada en los bajos multiplicadores de varios de los sectores considerados y en la heterogeneidad de la estructura productiva.

Estos hechos sugieren la necesidad de maximizar el efecto multiplicador mediante la orientación de las inversiones hacia aquellas actividades con mayor impacto y que resulten transversales al resto de sectores. Esto debe complementarse con planes estratégicos de corto y mediano plazo, que rompan las falencias estructurales en términos espaciales que dificultan las conexiones económicas de la región.

REFERENCIAS

1. Banguero, H., Duque, H., Garizado, P., & Parra, D. (2006). *Estimación de la matriz insumo-producto simétrica para el Valle del Cauca: año 1994*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
2. Bonet, J. A. (2000). *La matriz insumo-producto del Caribe colombiano* (Documento de Economía Regional, 15). Banco de la República de Colombia.
3. Bonfiglio, A., & Chelli, F. (2008). Assessing the behaviour of non-survey methods for constructing regional input-output tables through a Monte-Carlo simulation. *Economic Systems Research*, 20(3), 243-258.
4. Bonfiglio, A. (2009). On the parameterization of techniques for representing regional economic structures. *Economic Systems Research*, 21(2), 115-127.
5. Bourque, P. J., Chambers, E. J., Chiu, J. S., Denhan, F., Dowdle, B., Gordow, G., Thomas, H., Tiebout, C. H., & Weekes, E. (1967). *The Washington economy: An input-output study*. Graduate School of Business Administration, University of Washington.
6. Czamanski, S., & Malizia, E. E. (1969). Applicability and limitations in the use of national input-output tables for regional studies. *Papers of the Regional Science Association*, 23(1), 65-77.
7. Chenery, H. B., & Watanabe, T. (1958). International comparisons of the structure of production. *Econometrica*, 26(4), 487-521.
8. Emerson, M. J. (1969). *The interindustry structure of the Kansas economy* (No. 21). Office of Economic Analysis.
9. Eurostat. (2008). *Eurostat Manual of supply, use and input-output tables*. Luxemburgo, Comisión Europea.
10. Flegg, A. T., & Tohmo, T. (2013). Regional input-output tables and the FLQ formula: A case study of Finland. *Regional Studies*, 47(5), 703-721.
11. Flegg, A. T., & Webber, D. (1997). On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: Reply. *Regional Studies*, 31(8), 795-805.

12. Fuentes, N. A., & Cárdenas, A. (2010). Evaluación del impacto de alternativas de utilización de los excedentes petroleros sobre la economía mexicana. Una aplicación del modelo insumo-producto. *Economía Mexicana. Nueva Época*, 19(2), 379-399.
13. Hernández, G. (2012). Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 14(26), 203-221.
14. Isard, W., & Kuenne, R. E. (1953). The impact of steel upon the Greater New York-Philadelphia urban industrial region. *The Review of Economics and Statistics*, 35(4), 289-301.
15. Isard, W. (1951). Interregional and regional input-output analysis: A model of a space economy. *The Review of Economics and Statistics*, 33(4), 318-328.
16. Jensen, R. C., Mandeville, T. D., & Karunaratne, N. D. (1979). *Regional economic planning: Generation of regional input-output*. Londres: Croom Helm.
17. Koschel, H., Moslener, U., Sturm, B., Fahl, U., Rühle, B., & Wolf, H. (2006). Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen InKlim 2012. *Endbericht*. Wiesbaden.
18. Kubursi, A. A., Williams, J. R., & George, P. J. (1975). Sub-provincial regional income multipliers in the Ontario economy: An input-output approach. *Canadian Journal of Economics*, 8(1), 67-92.
19. Leontief, W. (1953). Interregional theory. En W. W. Leontief *et al.* (eds.), *Studies in the structure of the American Economy* (pp. 93-115). Nueva York: Oxford University Press.
20. Lora, E. (2008). *Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia* (4ª edición). Bogotá: Alfaomega.
21. McNicoll, I. H., & Baird, R. G. (1980). Empirical applications of regional input-output analysis: A case study of Shetland. *Journal of the Operational Research Society*, 31(11), 983-991.
22. Miernyk, W. H., Shellhammer, K. L., Brown, D. M., Coccari, R. L., Gallagher, C. J., & Wineman, W. H. (1970). *Simulating regional economic development: An interindustry analysis of the West Virginia economy*. Lexington: Lexington books.
23. Miller, R. E., & Blair, P. D. (1985). *Input-output analysis: Foundations and extensions*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, Inc.
24. Miller, R. E. (1957). The impact of the aluminum industry on the Pacific Northwest: A regional input-output analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 39(2), 200-209.
25. Morrison, W. I., & Smith, P. (1974). Nonsurvey input-output techniques at the small area level: An evaluation. *Journal of Regional Sciences*, 14(1), 1-14.

26. Morrissey, K. (2014). Producing regional production multipliers for Irish marine sector policy: A location quotient approach. *Ocean y Coastal Management*, 91, 58-64.
27. Richardson, H. (1985). Input-output and economic base multipliers: Looking backward and forward. *Journal of Regional Sciences*, 25(4), 607-661.
28. Romero, C. A., & Mastronardi, L. J. (2012). *Estimación de matrices de insumo producto regionales mediante métodos indirectos. Una aplicación para la ciudad de Buenos Aires* (MPRA Paper, 37006). University Library of Munich.
29. Round, J. I. (1978). An interregional input-output approach to the evaluation of nonsurvey methods. *Journal of Regional Science*, 18(2), 179-194.
30. Schaffer, W. A., & Chu, K. (1969). Nonsurvey techniques for constructing interindustry models. *Papers in Regional Science*, 23(1), 83-104.
31. Schuschny, A. (2005). *Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones*. United Nations Publications.
32. Shen, T. Y. (1960). An input-output table with regional weights. *Papers in Regional Science*, 6(1), 113-119.
33. Sonis, M., Guilhoto, J. J., Hewings, G. J., & Martins, E. B. (1995). Linkages, key sectors, and structural change: Some new perspectives. *The Developing Economies*, 33(3), 243-246.
34. Stoeckl, N. (2012). Comparing multipliers from survey and non-survey based IO models: An empirical investigation from Northern Australia. *International Regional Science Review*, 35(4), 367-388.
35. Tohmo, T. (2004). New developments in the use of location quotients to estimate regional input-output coefficients and multipliers. *Regional Studies*, 38(1), 43-54.
36. Villa, G., & Giraldo, S. (2014). *La economía de Medellín vista desde sus indicadores económicos intersectoriales* (Ensayos sobre Economía Regional, 60). Banco de la República de Colombia.

ANEXOS

Anexo 1.

Clasificación según rama de actividad

| Código | Ramas |
|--------|---|
| 1 | Productos de café |
| 2 | Otros productos agrícolas |
| 3 | Animales vivos y productos animales |
| 4 | Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas |
| 5 | Productos de la pesca |
| 6 | Carbón mineral |
| 7 | Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio |
| 8 | Minerales metálicos |
| 9 | Minerales no metálicos |
| 10 | Alimentos, bebidas y tabaco |
| 11 | Resto de la industria |
| 12 | Energía eléctrica |
| 13 | Gas domiciliario |
| 14 | Agua |
| 15 | Trabajos de construcción |
| 16 | Construcción obras civiles |
| 17 | Comercio |
| 18 | Servicios de reparación |
| 19 | Servicios de hotelería y restaurante |
| 20 | Servicios de transporte terrestre |
| 21 | Servicios de transporte por vía acuática |
| 22 | Servicios de transporte por vía aérea |
| 23 | Servicios complementarios y auxiliares al transporte |
| 24 | Servicios de correos y telecomunicaciones |
| 25 | Servicios de intermediación financiera |
| 26 | Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda |
| 27 | Servicios a empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios |
| 28 | Administración pública y defensa |
| 29 | Servicios de enseñanza |
| 30 | Servicios sociales y de salud |
| 31 | Servicios de alcantarillado |
| 32 | Servicios de asociaciones y esparcimiento |
| 33 | Servicios domésticos |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.
Multiplicadores insumo-producto, departamentos del Caribe colombiano

| Ramas | Atlántico | | | | Bolívar | | | | Magdalena | | | | | |
|-------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|--------------|---------|--------------|--------------|--------|--------------|---------|--------------|
| | Producto | | Ingreso | | Producto | | Ingreso | | Producto | | Empleo | | Ingreso | |
| | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II |
| 1 | 1,034 | 1,002 | 1,042 | 1,060 | 1,162 | 1,000 | 1,000 | 1,048 | 1,076 | 1,012 | 1,013 | 1,037 | 1,005 | 1,020 |
| 2 | 1,309 | 1,036 | 1,138 | 1,158 | 1,331 | 1,033 | 1,038 | 1,136 | 1,166 | 1,060 | 1,052 | 1,062 | 1,052 | 1,067 |
| 3 | 1,346 | 1,111 | 1,126 | 1,161 | 1,216 | 1,082 | 1,088 | 1,117 | 1,148 | 1,120 | 1,099 | 1,114 | 1,096 | 1,112 |
| 4 | 1,220 | 1,030 | 1,093 | 1,112 | 1,280 | 1,096 | 1,114 | 1,118 | 1,148 | 1,092 | 1,133 | 1,204 | 1,084 | 1,100 |
| 5 | 1,353 | 1,010 | 1,140 | 1,161 | 1,149 | 1,070 | 1,076 | 1,097 | 1,127 | 1,086 | 1,022 | 1,023 | 1,051 | 1,066 |
| 6 | 1,288 | 1,000 | 1,277 | 1,299 | 1,339 | 1,013 | 1,013 | 1,303 | 1,338 | 1,255 | 1,000 | 1,000 | 1,251 | 1,269 |
| 7 | 1,080 | 1,083 | 1,077 | 1,096 | 1,109 | 2,420 | 2,673 | 1,096 | 1,126 | 1,073 | 1,015 | 1,015 | 1,071 | 1,087 |
| 8 | 1,399 | 1,278 | 1,229 | 1,301 | 1,215 | 1,175 | 1,211 | 1,122 | 1,153 | 1,361 | 1,867 | 1,867 | 1,259 | 1,278 |
| 9 | 1,171 | 1,327 | 1,357 | 1,106 | 1,263 | 1,206 | 1,275 | 1,105 | 1,134 | 1,043 | 1,723 | 2,072 | 1,024 | 1,039 |
| 10 | 1,288 | 2,199 | 2,249 | 1,547 | 1,771 | 2,490 | 2,504 | 3,178 | 3,264 | 1,375 | 3,191 | 3,237 | 2,249 | 2,282 |
| 11 | 1,333 | 1,319 | 1,332 | 1,499 | 1,659 | 2,126 | 2,253 | 1,723 | 1,770 | 1,227 | 1,198 | 1,206 | 1,431 | 1,451 |
| 12 | 1,347 | 1,663 | 1,787 | 1,412 | 1,274 | 1,959 | 2,132 | 1,317 | 1,352 | 1,140 | 1,411 | 1,496 | 1,167 | 1,183 |
| 13 | 1,098 | 1,165 | 1,185 | 1,238 | 1,318 | 1,071 | 1,076 | 1,631 | 1,675 | 1,054 | 1,458 | 1,523 | 1,131 | 1,147 |
| 14 | 1,095 | 1,010 | 1,012 | 1,130 | 1,268 | 1,118 | 1,133 | 1,273 | 1,308 | 1,089 | 1,089 | 1,105 | 1,104 | 1,120 |
| 15 | 1,252 | 5,411 | 5,788 | 1,174 | 1,700 | 1,102 | 1,120 | 1,409 | 1,447 | 1,041 | 1,042 | 1,056 | 1,036 | 1,051 |
| 16 | 1,377 | 1,173 | 1,181 | 1,543 | 1,598 | 1,390 | 1,434 | 1,650 | 1,694 | 1,129 | 1,774 | 1,835 | 1,235 | 1,253 |
| 17 | 1,208 | 3,358 | 3,628 | 1,148 | 1,358 | 1,063 | 1,070 | 1,220 | 1,253 | 1,113 | 1,031 | 1,037 | 1,079 | 1,095 |
| 18 | 1,175 | 1,020 | 1,022 | 1,111 | 1,685 | 1,143 | 1,163 | 1,364 | 1,401 | 1,115 | 1,042 | 1,048 | 1,082 | 1,098 |
| 19 | 1,308 | 1,574 | 1,646 | 1,182 | 1,165 | 1,218 | 1,230 | 1,148 | 1,179 | 1,119 | 1,153 | 1,169 | 1,113 | 1,130 |

(Continúa)

Anexo 2. (Continuación)

Multiplicadores insumo-producto, departamentos del Caribe colombiano

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 1,200 | 1,470 | 1,487 | 1,176 | 1,197 | 1,679 | 1,132 | 1,145 | 1,462 | 1,501 | 1,092 | 1,069 | 1,077 | 1,090 | 1,105 |
| 21 | 1,872 | 1,028 | 1,028 | 2,605 | 2,651 | 1,933 | 1,190 | 1,195 | 2,427 | 2,492 | 1,147 | 1,163 | 1,170 | 1,220 | 1,238 |
| 22 | 1,257 | 1,036 | 1,036 | 1,447 | 1,472 | 1,579 | 1,038 | 1,038 | 1,821 | 1,870 | 1,136 | 3,804 | 3,980 | 1,255 | 1,273 |
| 23 | 1,325 | 2,266 | 2,380 | 1,370 | 1,394 | 1,236 | 1,053 | 1,058 | 1,227 | 1,260 | 1,073 | 1,065 | 1,077 | 1,079 | 1,095 |
| 24 | 1,283 | 1,380 | 1,407 | 1,367 | 1,391 | 1,346 | 1,223 | 1,240 | 1,395 | 1,432 | 1,117 | 1,133 | 1,146 | 1,151 | 1,167 |
| 25 | 1,191 | 1,169 | 1,208 | 1,216 | 1,237 | 1,269 | 1,371 | 1,412 | 1,298 | 1,333 | 1,109 | 1,338 | 1,394 | 1,120 | 1,136 |
| 26 | 1,062 | 1,117 | 1,203 | 1,051 | 1,069 | 1,104 | 1,173 | 1,222 | 1,082 | 1,111 | 1,060 | 1,153 | 1,210 | 1,048 | 1,064 |
| 27 | 1,138 | 1,796 | 1,993 | 1,093 | 1,112 | 1,188 | 1,155 | 1,187 | 1,102 | 1,131 | 1,124 | 1,085 | 1,101 | 1,077 | 1,092 |
| 28 | 1,275 | 1,233 | 1,255 | 1,196 | 1,217 | 1,314 | 1,294 | 1,335 | 1,191 | 1,223 | 1,080 | 1,197 | 1,255 | 1,059 | 1,074 |
| 29 | 1,104 | 1,118 | 1,175 | 1,061 | 1,080 | 1,146 | 1,294 | 1,383 | 1,072 | 1,101 | 1,037 | 1,173 | 1,297 | 1,022 | 1,037 |
| 30 | 1,380 | 1,335 | 1,350 | 1,390 | 1,414 | 1,539 | 1,283 | 1,302 | 1,468 | 1,507 | 1,321 | 1,350 | 1,377 | 1,328 | 1,347 |
| 31 | 1,092 | 1,166 | 1,207 | 1,094 | 1,114 | 1,273 | 1,327 | 1,370 | 1,237 | 1,270 | 1,086 | 1,203 | 1,240 | 1,088 | 1,104 |
| 32 | 1,283 | 1,091 | 1,098 | 1,257 | 1,279 | 1,457 | 1,063 | 1,068 | 1,368 | 1,405 | 1,116 | 1,068 | 1,076 | 1,109 | 1,126 |
| 33 | 1,000 | 1,000 | 1,008 | 1,000 | 1,018 | 1,000 | 1,000 | 1,006 | 1,000 | 1,027 | 1,000 | 1,000 | 1,003 | 1,000 | 1,015 |

| Ramras | Córdoba | | | | Cesar | | | | La Guajira | | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| | Empleo | | Ingreso | | Empleo | | Ingreso | | Empleo | | Ingreso | | | | |
| | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | | | |
| 1 | 1,127 | 1,000 | 1,043 | 1,055 | 1,012 | 1,007 | 1,015 | 1,005 | 1,013 | 1,010 | 1,016 | 1,021 | 1,004 | 1,009 | |
| 2 | 1,061 | 1,060 | 1,075 | 1,066 | 1,048 | 1,045 | 1,055 | 1,037 | 1,045 | 1,039 | 1,042 | 1,046 | 1,023 | 1,027 | |
| 3 | 1,108 | 1,101 | 1,115 | 1,096 | 1,103 | 1,068 | 1,073 | 1,079 | 1,087 | 1,051 | 1,035 | 1,038 | 1,038 | 1,043 | |
| 4 | 1,090 | 1,089 | 1,105 | 1,079 | 1,091 | 1,044 | 1,050 | 1,040 | 1,048 | 1,041 | 1,041 | 1,041 | 1,045 | 1,035 | 1,040 |

(Continúa)

Anexo 2. (Continuación)
Multiplicadores insumo-producto, departamentos del Caribe colombiano

| Ramas | Córdoba | | | | | | Cesar | | | | | | La Guajira | | | | | | |
|-------|--------------|--------------|--------|---------|--------------|--------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|------------|--------------|--------|--------------|---------|---------|-------|
| | Producto | | Empleo | | Ingreso | | Producto | | Empleo | | Ingreso | | Producto | | Empleo | | Ingreso | | |
| | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II | |
| 5 | 1,071 | 1,050 | 1,054 | 1,430 | 1,057 | 1,070 | 1,248 | 1,004 | 1,005 | 1,118 | 1,126 | 1,087 | 1,010 | 1,011 | 1,042 | 1,047 | 1,042 | 1,015 | 1,020 |
| 6 | 1,208 | 1,430 | 1,449 | 1,011 | 1,012 | 1,088 | 1,067 | 1,137 | 1,524 | 1,067 | 1,075 | 1,372 | 1,042 | 1,189 | 1,015 | 1,035 | 1,049 | 1,055 | 1,031 |
| 7 | 1,075 | 1,011 | 1,012 | 1,075 | 1,075 | 1,088 | 1,067 | 1,137 | 1,524 | 1,067 | 1,075 | 1,372 | 1,042 | 1,189 | 1,015 | 1,035 | 1,049 | 1,055 | 1,031 |
| 8 | 1,005 | 1,227 | 1,881 | 1,004 | 1,004 | 1,015 | 1,375 | 1,000 | 1,000 | 1,273 | 1,282 | 1,016 | 1,000 | 1,000 | 1,267 | 1,273 | 1,000 | 1,000 | 1,016 |
| 9 | 1,059 | 1,020 | 1,026 | 1,036 | 1,036 | 1,048 | 1,067 | 1,468 | 1,561 | 1,037 | 1,045 | 1,033 | 1,123 | 1,148 | 1,016 | 1,021 | 1,123 | 1,148 | 1,016 |
| 10 | 1,486 | 1,866 | 1,883 | 2,720 | 2,752 | 2,752 | 1,410 | 3,952 | 3,981 | 2,434 | 2,452 | 1,331 | 2,769 | 2,778 | 2,169 | 2,179 | 1,029 | 1,029 | 1,489 |
| 11 | 1,271 | 1,115 | 1,119 | 1,547 | 1,547 | 1,565 | 1,275 | 1,162 | 1,166 | 1,538 | 1,549 | 1,259 | 1,029 | 1,029 | 1,489 | 1,496 | 1,029 | 1,029 | 1,489 |
| 12 | 1,216 | 1,517 | 1,648 | 1,249 | 1,249 | 1,264 | 1,160 | 2,883 | 3,278 | 1,185 | 1,193 | 1,179 | 1,470 | 1,586 | 1,187 | 1,193 | 1,470 | 1,586 | 1,187 |
| 13 | 1,109 | 1,818 | 1,901 | 1,299 | 1,299 | 1,314 | 1,094 | 1,157 | 1,167 | 1,229 | 1,238 | 1,106 | 1,488 | 1,504 | 1,216 | 1,222 | 1,488 | 1,504 | 1,216 |
| 14 | 1,266 | 1,120 | 1,132 | 1,340 | 1,340 | 1,355 | 1,162 | 1,183 | 1,196 | 1,189 | 1,198 | 1,165 | 1,048 | 1,050 | 1,155 | 1,160 | 1,048 | 1,050 | 1,155 |
| 15 | 1,078 | 1,076 | 1,084 | 1,078 | 1,078 | 1,091 | 1,066 | 1,052 | 1,057 | 1,058 | 1,066 | 1,084 | 1,085 | 1,086 | 1,085 | 1,090 | 1,085 | 1,086 | 1,085 |
| 16 | 1,115 | 1,691 | 1,734 | 1,237 | 1,237 | 1,252 | 1,130 | 1,410 | 1,426 | 1,238 | 1,246 | 1,034 | 2,278 | 2,331 | 1,064 | 1,069 | 2,278 | 2,331 | 1,064 |
| 17 | 1,139 | 1,032 | 1,037 | 1,113 | 1,113 | 1,126 | 1,135 | 1,034 | 1,037 | 1,097 | 1,105 | 1,184 | 1,028 | 1,029 | 1,121 | 1,126 | 1,028 | 1,029 | 1,121 |
| 18 | 1,191 | 1,129 | 1,138 | 1,148 | 1,148 | 1,161 | 1,177 | 1,114 | 1,120 | 1,127 | 1,136 | 1,120 | 1,138 | 1,140 | 1,087 | 1,092 | 1,138 | 1,140 | 1,087 |
| 19 | 1,133 | 1,148 | 1,162 | 1,147 | 1,147 | 1,160 | 1,210 | 1,160 | 1,167 | 1,200 | 1,209 | 1,048 | 1,140 | 1,151 | 1,043 | 1,048 | 1,140 | 1,151 | 1,043 |
| 20 | 1,125 | 1,064 | 1,068 | 1,127 | 1,127 | 1,140 | 1,077 | 1,065 | 1,069 | 1,075 | 1,082 | 1,058 | 1,072 | 1,075 | 1,059 | 1,064 | 1,072 | 1,075 | 1,059 |
| 21 | 1,225 | 1,280 | 1,304 | 1,242 | 1,242 | 1,256 | 1,125 | 1,137 | 1,140 | 1,233 | 1,242 | 1,057 | 1,024 | 1,024 | 1,106 | 1,112 | 1,024 | 1,024 | 1,106 |
| 22 | 1,242 | 1,021 | 1,022 | 1,563 | 1,563 | 1,581 | 1,113 | 1,022 | 1,022 | 1,223 | 1,232 | 1,165 | 1,009 | 1,009 | 1,336 | 1,343 | 1,009 | 1,009 | 1,336 |
| 23 | 1,211 | 1,072 | 1,079 | 1,267 | 1,267 | 1,282 | 1,135 | 1,054 | 1,057 | 1,151 | 1,159 | 1,110 | 1,065 | 1,070 | 1,100 | 1,105 | 1,065 | 1,070 | 1,100 |
| 24 | 1,142 | 1,169 | 1,184 | 1,205 | 1,205 | 1,219 | 1,148 | 1,118 | 1,123 | 1,198 | 1,207 | 1,068 | 1,192 | 1,204 | 1,075 | 1,080 | 1,192 | 1,204 | 1,075 |

(Continúa)

Anexo 2. (Continuación)
Multiplicadores insumo-producto, departamentos del Caribe colombiano

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | 1,170 | 1,232 | 1,268 | 1,223 | 1,237 | 1,138 | 1,307 | 1,331 | 1,161 | 1,169 | 1,066 | 1,385 | 1,414 | 1,063 | 1,068 |
| 26 | 1,083 | 1,256 | 1,325 | 1,074 | 1,087 | 1,086 | 1,307 | 1,348 | 1,072 | 1,080 | 1,036 | 1,478 | 1,551 | 1,027 | 1,032 |
| 27 | 1,072 | 1,159 | 1,214 | 1,056 | 1,068 | 1,094 | 1,121 | 1,136 | 1,058 | 1,066 | 1,185 | 1,061 | 1,063 | 1,112 | 1,117 |
| 28 | 1,101 | 1,204 | 1,258 | 1,082 | 1,095 | 1,097 | 3,368 | 3,693 | 1,072 | 1,080 | 1,049 | 1,185 | 1,221 | 1,031 | 1,036 |
| 29 | 1,044 | 1,171 | 1,274 | 1,029 | 1,041 | 1,046 | 1,120 | 1,152 | 1,028 | 1,035 | 1,022 | 1,096 | 1,142 | 1,013 | 1,017 |
| 30 | 1,329 | 1,348 | 1,370 | 1,345 | 1,361 | 1,167 | 1,179 | 1,188 | 1,179 | 1,188 | 1,129 | 1,176 | 1,187 | 1,131 | 1,136 |
| 31 | 1,261 | 1,381 | 1,419 | 1,295 | 1,310 | 1,150 | 1,137 | 1,146 | 1,159 | 1,167 | 1,134 | 1,073 | 1,076 | 1,111 | 1,116 |
| 32 | 1,204 | 1,045 | 1,048 | 1,220 | 1,234 | 1,168 | 1,048 | 1,050 | 1,164 | 1,172 | 1,114 | 1,027 | 1,028 | 1,092 | 1,097 |
| 33 | 1,000 | 1,000 | 1,002 | 1,000 | 1,012 | 1,000 | 1,000 | 1,003 | 1,000 | 1,007 | 1,000 | 1,000 | 3,187 | 1,000 | 1,005 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.

Multiplicadores insumo-producto, departamentos del Caribe colombiano

| Ramaz | Sucre | | | | |
|-------|--------------|--------|--------------|---------|--------------|
| | Producto | Empleo | | Ingreso | |
| | | Tipo I | Tipo II | Tipo I | Tipo II |
| 1 | 1,115 | 1,000 | 1,000 | 1,036 | 1,050 |
| 2 | 1,053 | 1,035 | 1,044 | 1,036 | 1,050 |
| 3 | 1,087 | 1,075 | 1,083 | 1,076 | 1,090 |
| 4 | 1,065 | 1,059 | 1,073 | 1,053 | 1,067 |
| 5 | 1,079 | 1,069 | 1,077 | 1,071 | 1,086 |
| 6 | 1,257 | 1,000 | 1,000 | 1,247 | 1,264 |
| 7 | 1,078 | 1,014 | 1,015 | 1,075 | 1,090 |
| 8 | 1,354 | 1,000 | 1,000 | 1,248 | 1,264 |
| 9 | 1,063 | 1,039 | 1,057 | 1,031 | 1,045 |
| 10 | 1,402 | 2,207 | 2,224 | 2,347 | 2,379 |
| 11 | 1,140 | 1,286 | 1,300 | 1,211 | 1,227 |
| 12 | 1,130 | 1,715 | 1,895 | 1,146 | 1,161 |
| 13 | 1,051 | 1,256 | 1,277 | 1,113 | 1,128 |
| 14 | 1,063 | 1,112 | 1,140 | 1,068 | 1,082 |
| 15 | 1,103 | 1,310 | 1,367 | 1,071 | 1,086 |
| 16 | 1,145 | 1,599 | 1,641 | 1,207 | 1,223 |
| 17 | 1,076 | 1,048 | 1,055 | 1,051 | 1,065 |
| 18 | 1,187 | 1,122 | 1,134 | 1,112 | 1,127 |
| 19 | 1,078 | 1,117 | 1,130 | 1,079 | 1,094 |
| 20 | 1,208 | 1,053 | 1,057 | 1,178 | 1,194 |
| 21 | 1,243 | 1,110 | 1,114 | 1,426 | 1,445 |
| 22 | 1,556 | 1,008 | 1,008 | 1,964 | 1,991 |
| 23 | 1,054 | 1,128 | 1,153 | 1,056 | 1,071 |
| 24 | 1,091 | 1,158 | 1,174 | 1,109 | 1,124 |
| 25 | 1,085 | 1,529 | 1,571 | 1,092 | 1,107 |
| 26 | 1,051 | 1,306 | 1,447 | 1,040 | 1,054 |
| 27 | 1,134 | 1,180 | 1,197 | 1,078 | 1,093 |
| 28 | 1,042 | 1,295 | 1,392 | 1,030 | 1,044 |
| 29 | 1,024 | 1,237 | 1,433 | 1,015 | 1,028 |
| 30 | 1,326 | 1,396 | 1,450 | 1,327 | 1,345 |
| 31 | 1,057 | 1,089 | 1,113 | 1,053 | 1,068 |
| 32 | 1,118 | 1,052 | 1,057 | 1,101 | 1,116 |
| 33 | 1,000 | 1,000 | 1,003 | 1,000 | 1,014 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3.

Eslabonamientos departamentos del Caribe colombiano

I: sector independiente; IM: sector impulsor; B: sector base; C: sector clave

| Ramas | Atlántico | Bolívar | Magdalena | Córdoba | Cesar | La Guajira | Sucre | |
|-------|-------------|---------|-----------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 1 | BL | 0,03436 | 0,03522 | 0,03067 | 0,03416 | 0,03067 | 0,03059 | 0,03380 |
| | FL | 0,03031 | 0,03031 | 0,03103 | 0,03030 | 0,03131 | 0,03097 | 0,03031 |
| | Tipo sector | I | I | I | IM | I | I | IM |
| 2 | BL | 0,03968 | 0,04035 | 0,03212 | 0,03214 | 0,03176 | 0,03148 | 0,03191 |
| | FL | 0,03090 | 0,03706 | 0,03645 | 0,03847 | 0,03662 | 0,03267 | 0,03493 |
| | Tipo sector | IM | IM | B | B | B | I | B |
| 3 | BL | 0,04077 | 0,03685 | 0,03393 | 0,03356 | 0,03343 | 0,03185 | 0,03294 |
| | FL | 0,03329 | 0,03738 | 0,03785 | 0,04007 | 0,03970 | 0,03769 | 0,03893 |
| | Tipo sector | IM | I | C | B | C | B | B |
| 4 | BL | 0,03698 | 0,03878 | 0,03310 | 0,03304 | 0,03218 | 0,03153 | 0,03228 |
| | FL | 0,03053 | 0,03116 | 0,03316 | 0,03295 | 0,03128 | 0,03162 | 0,03207 |
| | Tipo sector | IM | I | IM | I | B | I | I |
| 5 | BL | 0,04100 | 0,03483 | 0,03290 | 0,03245 | 0,03783 | 0,03293 | 0,03270 |
| | FL | 0,03036 | 0,03273 | 0,03102 | 0,03192 | 0,03039 | 0,03045 | 0,03263 |
| | Tipo sector | IM | I | I | I | IM | IM | I |
| 6 | BL | 0,03902 | 0,04059 | 0,03804 | 0,03661 | 0,03080 | 0,03077 | 0,03808 |
| | FL | 0,03033 | 0,03030 | 0,03033 | 0,03041 | 0,03146 | 0,03145 | 0,03032 |
| | Tipo sector | IM | IM | I | IM | I | I | IM |
| 7 | BL | 0,03272 | 0,03360 | 0,03251 | 0,03259 | 0,03234 | 0,03124 | 0,03267 |
| | FL | 0,03030 | 0,03329 | 0,03030 | 0,03032 | 0,03278 | 0,03480 | 0,03061 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | C | IM | I |
| 8 | BL | 0,04239 | 0,03683 | 0,04124 | 0,03044 | 0,04168 | 0,04157 | 0,04102 |
| | FL | 0,03030 | 0,03185 | 0,03030 | 0,03136 | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 |
| | Tipo sector | IM | I | IM | I | IM | IM | IM |

(Continúa)

Anexo 3. (Continuación)

Eslabonamientos departamentos del Caribe colombiano

I: sector independiente; IM: sector impulsor; B: sector base; C: sector clave

| Ramas | Atlántico | Bolívar | Magdalena | Córdoba | Cesar | La Guajira | Sucre | |
|-------|-------------|---------|-----------|---------|---------|------------|---------|---------|
| 9 | BL | 0,03549 | 0,03826 | 0,03160 | 0,03208 | 0,03232 | 0,03130 | 0,03222 |
| | FL | 0,03169 | 0,03147 | 0,03163 | 0,03135 | 0,03127 | 0,03147 | 0,03133 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | I | I | I |
| 10 | BL | 0,03903 | 0,05367 | 0,04166 | 0,04503 | 0,04272 | 0,04032 | 0,04249 |
| | FL | 0,05607 | 0,03439 | 0,03794 | 0,03515 | 0,04051 | 0,03439 | 0,03350 |
| | Tipo sector | C | IM | C | C | C | C | IM |
| 11 | BL | 0,04041 | 0,05028 | 0,03719 | 0,03850 | 0,03863 | 0,03815 | 0,03456 |
| | FL | 0,11892 | 0,25329 | 0,04490 | 0,04237 | 0,04654 | 0,03722 | 0,07375 |
| | Tipo sector | C | C | C | C | C | C | C |
| 12 | BL | 0,04081 | 0,03862 | 0,03456 | 0,03685 | 0,03517 | 0,03573 | 0,03426 |
| | FL | 0,05005 | 0,04141 | 0,03814 | 0,04372 | 0,04311 | 0,04582 | 0,03811 |
| | Tipo sector | C | B | C | C | C | C | C |
| 13 | BL | 0,03326 | 0,03993 | 0,03193 | 0,03360 | 0,03316 | 0,03352 | 0,03183 |
| | FL | 0,03175 | 0,03101 | 0,03090 | 0,03096 | 0,03105 | 0,03094 | 0,03086 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | I | IM | I |
| 14 | BL | 0,03320 | 0,03841 | 0,03300 | 0,03836 | 0,03523 | 0,03532 | 0,03221 |
| | FL | 0,03171 | 0,03086 | 0,03069 | 0,03058 | 0,03074 | 0,03055 | 0,03073 |
| | Tipo sector | I | I | I | IM | IM | IM | I |
| 15 | BL | 0,03793 | 0,05153 | 0,03154 | 0,03267 | 0,03230 | 0,03286 | 0,03343 |
| | FL | 0,03134 | 0,03178 | 0,03162 | 0,03124 | 0,03153 | 0,03059 | 0,03103 |
| | Tipo sector | IM | IM | I | I | I | IM | I |
| 16 | BL | 0,04174 | 0,04843 | 0,03420 | 0,03380 | 0,03423 | 0,03132 | 0,03469 |
| | FL | 0,03374 | 0,03717 | 0,03317 | 0,03552 | 0,03265 | 0,03484 | 0,03288 |
| | Tipo sector | IM | IM | IM | B | IM | B | IM |
| 17 | BL | 0,03661 | 0,04116 | 0,03374 | 0,03450 | 0,03440 | 0,03587 | 0,03260 |
| | FL | 0,03175 | 0,03130 | 0,03125 | 0,03144 | 0,03142 | 0,03090 | 0,03142 |
| | Tipo sector | I | IM | IM | IM | IM | IM | IM |

(Continúa)

Anexo 3. (Continuación)

Eslabonamientos departamentos del Caribe colombiano

I: sector independiente; IM: sector impulsor; B: sector base; C: sector clave

| Ramas | | Atlántico | Bolívar | Magdalena | Córdoba | Cesar | La Guajira | Sucre |
|-------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|------------|---------|
| 18 | BL | 0,03562 | 0,05106 | 0,03380 | 0,03609 | 0,03566 | 0,03395 | 0,03596 |
| | FL | 0,03678 | 0,03340 | 0,03328 | 0,03220 | 0,03254 | 0,03234 | 0,03332 |
| | Tipo sector | I | IM | IM | IM | IM | IM | IM |
| 19 | BL | 0,03964 | 0,03532 | 0,03390 | 0,03432 | 0,03667 | 0,03176 | 0,03267 |
| | FL | 0,03419 | 0,03521 | 0,03496 | 0,03539 | 0,03425 | 0,03559 | 0,03468 |
| | Tipo sector | IM | I | C | C | IM | B | B |
| 20 | BL | 0,03638 | 0,05088 | 0,03308 | 0,03410 | 0,03262 | 0,03207 | 0,03660 |
| | FL | 0,04106 | 0,04010 | 0,03705 | 0,03552 | 0,03769 | 0,03640 | 0,03547 |
| | Tipo sector | B | IM | C | C | B | B | C |
| 21 | BL | 0,05672 | 0,05856 | 0,03475 | 0,03714 | 0,03409 | 0,03202 | 0,03768 |
| | FL | 0,03109 | 0,03495 | 0,03310 | 0,03749 | 0,03182 | 0,03105 | 0,03126 |
| | Tipo sector | IM | IM | IM | C | IM | I | IM |
| 22 | BL | 0,03810 | 0,04786 | 0,03441 | 0,03764 | 0,03372 | 0,03529 | 0,04716 |
| | FL | 0,03410 | 0,03450 | 0,03285 | 0,03162 | 0,03334 | 0,03171 | 0,03071 |
| | Tipo sector | IM | IM | IM | IM | IM | IM | IM |
| 23 | BL | 0,04014 | 0,03746 | 0,03252 | 0,03669 | 0,03439 | 0,03363 | 0,03195 |
| | FL | 0,03464 | 0,03582 | 0,03669 | 0,03378 | 0,03407 | 0,03525 | 0,03905 |
| | Tipo sector | IM | I | B | IM | IM | C | B |
| 24 | BL | 0,03887 | 0,04079 | 0,03384 | 0,03461 | 0,03479 | 0,03237 | 0,03306 |
| | FL | 0,03465 | 0,03429 | 0,03367 | 0,03481 | 0,03374 | 0,03616 | 0,03399 |
| | Tipo sector | IM | IM | IM | IM | IM | B | I |
| 25 | BL | 0,03609 | 0,03845 | 0,03359 | 0,03545 | 0,03447 | 0,03230 | 0,03288 |
| | FL | 0,04714 | 0,03918 | 0,03867 | 0,03976 | 0,03879 | 0,03898 | 0,03810 |
| | Tipo sector | B | I | C | C | C | B | B |
| 26 | BL | 0,03217 | 0,03344 | 0,03213 | 0,03283 | 0,03291 | 0,03140 | 0,03184 |
| | FL | 0,03511 | 0,03317 | 0,03221 | 0,03225 | 0,03226 | 0,03327 | 0,03161 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | I | I | I |

(Continúa)

Anexo 3. (Continuación)

Eslabonamientos departamentos del Caribe colombiano

I: sector independiente; IM: sector impulsor; B: sector base; C: sector clave

| Ramas | Atlántico | Bolívar | Magdalena | Córdoba | Cesar | La Guajira | Sucre | |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------|----------------|--------------|-------------------|--------------|-----------|
| 27 | BL | 0,03447 | 0,03601 | 0,03406 | 0,03248 | 0,03315 | 0,03592 | 0,03435 |
| | FL | 0,06184 | 0,06175 | 0,04175 | 0,06489 | 0,05048 | 0,03442 | 0,03802 |
| | Tipo sector | B | B | C | B | B | IM | C |
| 28 | BL | 0,03864 | 0,03981 | 0,03272 | 0,03335 | 0,03323 | 0,03179 | 0,03158 |
| | FL | 0,03158 | 0,03156 | 0,03167 | 0,03202 | 0,03181 | 0,03241 | 0,03244 |
| | Tipo sector | IM | I | I | I | I | I | I |
| 29 | BL | 0,03347 | 0,03474 | 0,03142 | 0,03165 | 0,03170 | 0,03098 | 0,03105 |
| | FL | 0,03076 | 0,03079 | 0,03084 | 0,03093 | 0,03085 | 0,03095 | 0,03084 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | I | I | I |
| 30 | BL | 0,04181 | 0,04664 | 0,04002 | 0,04026 | 0,03537 | 0,03420 | 0,04017 |
| | FL | 0,03840 | 0,03658 | 0,03999 | 0,04004 | 0,03471 | 0,03438 | 0,04041 |
| | Tipo sector | C | IM | C | C | C | C | C |
| 31 | BL | 0,03309 | 0,03857 | 0,03292 | 0,03820 | 0,03486 | 0,03435 | 0,03202 |
| | FL | 0,03164 | 0,03086 | 0,03075 | 0,03059 | 0,03076 | 0,03062 | 0,03084 |
| | Tipo sector | I | I | I | IM | IM | IM | I |
| 32 | BL | 0,03887 | 0,04414 | 0,03383 | 0,03650 | 0,03541 | 0,03376 | 0,03389 |
| | FL | 0,03314 | 0,03214 | 0,03278 | 0,03226 | 0,03215 | 0,03190 | 0,03213 |
| | Tipo sector | IM | IM | IM | IM | IM | IM | IM |
| 33 | BL | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| | FL | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 | 0,03030 |
| | Tipo sector | I | I | I | I | I | I | I |
| Promedio BL | 0,03695 | 0,04034 | 0,03306 | 0,03399 | 0,03339 | 0,03249 | 0,03353 | |
| Promedio FL | 0,03787 | 0,04125 | 0,03398 | 0,03491 | 0,03431 | 0,03341 | 0,03445 | |

Fuente: elaboración propia.

CAMBIANDO DE PERSPECTIVA EN LA ECONOMÍA DE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Alejandro Mora-Motta
Nohra León Rodríguez

Mora-Motta, A., & León Rodríguez, N. (2017). Cambiando de perspectiva en la economía de la mitigación del cambio climático. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 169-195.

Este artículo plantea una discusión de las corrientes de la economía que han abordado la relación entre el cambio climático (CC) con el sistema económico. Se realiza un análisis crítico de la economía del bienestar, que ve el CC como una externalidad y se enfoca en el valor presente el bienestar futuro por medio de la tasa social de descuento, y se plantea un giro hacia la economía ecológica, fundamentada en la sostenibilidad fuerte, la incertidumbre irreductible y una base

A. Mora-Motta

Economista, magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, candidato a PhD, Centro de Estudios para el Desarrollo, Universidad de Bonn, Alemania. Correo electrónico: amoramo@unal.edu.co.

N. León Rodríguez

PhD en Ciencias Económicas, directora del Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: nleonr@unal.edu.co.

El presente trabajo deriva de la tesis de maestría de Alejandro Mora-Motta (2014), bajo la dirección de Nohra León Rodríguez. Los autores agradecen a Jairo Sánchez, Andrea Lampis, Carmenza Castiblanco y Carlos Díaz por sus comentarios a este documento.

Sugerencia de citación: Mora-Motta, A., & León Rodríguez, N. (2017). Cambiando de perspectiva en la economía de la mitigación del cambio climático. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 169-195. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.49726](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.49726).

Este artículo fue recibido el 19 de marzo de 2015, aceptado el 9 de septiembre de 2015 y su publicación aprobada el 24 de septiembre de 2015.

normativa diferente. Con esto, se cuestiona la relevancia del crecimiento del consumo como fundamento del desarrollo. Al final del artículo, se enfatiza sobre la importancia de este giro para la investigación y la evaluación de la política climática.

Palabras clave: cambio climático, inequidad intergeneracional, tasa de descuento, incertidumbre, sustituibilidad.

JEL: Q01, Q54, Q56, Q57.

Mora-Motta, A., & León Rodríguez, N. (2017). Changing of perspective in the economics of climate change mitigation. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 169-195.

This paper presents a discussion of the economic theories that have addressed the relationship between climate change (CC) and the economic system. The document critically analyses the welfare economics viewpoint, which sees CC as an externality and focuses on the present value of future welfare by using a social discount rate. We propose a shift towards ecological economics, which is founded on strong sustainability, the irreducibility of uncertainty, and a different normative basis. As such, we discuss the relevancy of growth consumption as a fundament for development. The paper concludes by emphasizing the relevance of this shift for climate research and policy evaluation.

Keywords: Climate change, intergenerational inequality, discount rate, uncertainty, substitutability.

JEL: Q01, Q54, Q56, Q57.

Mora-Motta, A., & León Rodríguez, N. (2017). Changement de perspective dans l'économie de la mitigation du changement climatique. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 169-195.

Cet article propose une discussion sur les courants de l'économie qui ont traité de la relation entre le changement climatique (CC) et le système économique. Il est procédé à une analyse critique de l'économie du bien-être qui voit le CC comme une externalité et pointe la valeur actuelle du bien-être futur au moyen du taux social de décompte, et envisage un virage vers l'économie écologique fondée sur la forte soutenabilité, l'incertitude irréductible et une base normative différente, ce qui remet en question la pertinence de la croissance de la consommation comme base du développement. Pour finir, l'article souligne l'importance de ce virage pour la recherche et l'évaluation de la politique climatique.

Mots-clés : Changement climatique, inégalité intergénérationnelle, taux de décompte, incertitude, soutenabilité.

JEL : Q01, Q54, Q56, Q57.

Mora-Motta, A., & León Rodríguez, N. (2017). Mudando de perspectiva na economia da mitigação da mudança climática. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 169-195.

Este artigo propõe um debate sobre as correntes da economia que têm abordado a relação entre a mudança climática (MC) com o sistema econômico. É feita uma análise crítica da economia do bem-estar, que vê essa mudança como uma externalidade e se centra no valor presente ou bem-estar futuro mediante a taxa social de desconto e é proposta uma virada para a economia ecológica, fundamentada na sustentabilidade forte, a incerteza irreduzível e uma base normativa diferente. Com isto, é contestada a relevância do crescimento do consumo como fundamento do desenvolvimento. No final do artigo, dá-se ênfase à importância desta virada para a pesquisa e a avaliação da política climática.

Palavras-chave: Mudança climática, desigualdade intergeracional, taxa de desconto, incerteza, sustentabilidade.

JEL: Q01, Q54, Q56, Q57.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático (CC) es reconocido hoy como uno de los principales problemas del desarrollo, pues no hay duda respecto a que las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) provenientes de los diferentes sistemas económicos son la causa principal del aumento generalizado de las temperaturas (calentamiento global). La variación de las temperaturas incide sobre la variabilidad de los regímenes de lluvias, el derretimiento de los glaciares, acidificación de océanos y alteración en frecuencia de eventos climáticos de gran magnitud, que han venido en aumento; asimismo, estos procesos afectan cada vez más el bienestar de los diferentes grupos sociales alrededor del mundo (Banco Mundial, 2010; Fleurbaey *et al.*, 2014; IPCC, 2007, 2013; PNUD, 2007; Schneider y Mastrandrea, 2010).

El CC es un fenómeno de largo plazo atribuido principalmente a los sistemas económicos, tanto en la generación de emisiones de GEI como en el deterioro de los ecosistemas, con los cuales el sistema climático interactúa. El sistema climático es altamente complejo, con ciertas características caóticas gobernadas por retroalimentaciones que impiden su total predictibilidad. Sus múltiples componentes en interacción pueden llevar a cambios drásticos al traspasar umbrales críticos, llevando incluso a generar cambios abruptos, como ha ocurrido en la historia climática (Alley *et al.*, 2003; Rial *et al.*, 2004; Rind, 1999). El sistema climático tiene puntos de inflexión (*tipping-points*), que ante una leve perturbación llevan a alterar seriamente el estado o desarrollo del sistema (Lenton *et al.*, 2008). Cuenta, además, con la propiedad de ser altamente irreversible, pues al acumularse el calor en la atmósfera y los océanos se genera una inercia de muy largo plazo, incluso 1.000 años (Solomon, Plattner, Knutti y Friedlingstein, 2009). Pero aunque exista esta inercia, la modelación del CC tiene aún incertidumbres porque no ha podido incluir la ignorancia irreductible asociada a complejidad (Curry, 2011).

Los procesos de desarrollo económico, después de la revolución industrial, han representado un deterioro generalizado tanto del sistema climático como de las funciones ecosistémicas relacionadas. Lo anterior, sumado a la transformación en cuanto a la extracción de recursos y la generación de residuos en una escala continuamente creciente (Krausmann *et al.*, 2013), ha llevado a la presente crisis en la cual el CC es la manifestación de la transgresión de varios límites sistémicos, tanto así, como para considerar que la especie humana se ha convertido en una fuerza capaz de incidir sobre los procesos geológicos (Steffen *et al.*, 2011).

Pese a estas interacciones de muy largo plazo entre el CC y el proceso de desarrollo económico, las preocupaciones teóricas desde la economía se remontan a la década de los ochenta; pero solo hasta después de la Cumbre de Río 92 y la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático a inicios de los años noventa, la economía abre las puertas a los análisis integrados con la intención de guiar las políticas de mitigación del CC, para alcanzar los objetivos de reducir y limitar la cantidad de GEI que son emitidos anualmente a la atmósfera, procurando que la capacidad de asimilación del sistema climático y los

sistemas relacionados absorba dichas emisiones, y así progresivamente se reduzca su saturación en la atmósfera, disminuyendo el efecto invernadero (Spash, 2002). Con la publicación del *Informe Stern* (Stern, 2006), el debate que suscitó y la adjudicación del Nobel de Paz para el estudio del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007), así como la proliferación de estudios y modelos para analizar esta temática, se consolidó el estudio del CC como un problema económico ya entrado el siglo XXI.

Existen dos alternativas teóricas para analizar la relación del sistema económico con el CC. Por una parte, está la economía ambiental, que deriva de la economía neoclásica al analizar el problema desde la perspectiva de las externalidades y sugerir una política óptima. Por otra, la economía ecológica, que aborda el CC como un resultado del funcionamiento normal del sistema económico, y sugiere que no es suficiente con un reordenamiento del sistema de precios para enfrentar este problema, sino que además se requiere de un reordenamiento del sistema de valores e instituciones.

El presente artículo plantea una discusión de estas dos corrientes teóricas, analizando los aportes de cada una y finalizando con un balance de ellas. Analiza los aportes de la economía ambiental y resalta que dentro de esta perspectiva, aun con modelos similares, las sugerencias de política pueden ser opuestas, particularmente en torno a las divergencias éticas de la elección de una tasa pura de descuento. Propone una crítica fundamentada en la economía ecológica, dando un giro en la discusión hacia la sustituibilidad de los factores, la irreversibilidad de los procesos y la *incertidumbre fuerte*¹. Al contrastar las perspectivas, el artículo resalta que la diferencia entre las dos corrientes se encuentra en la noción de desarrollo: mientras la economía ambiental busca mitigar el CC para que no afecte el crecimiento del consumo —proceso que se percibe como aumento de bienestar—, la economía ecológica argumenta que se debe replantear o incluso abandonar el concepto de desarrollo, pues el crecimiento del consumo, en últimas, es la causa del CC.

El documento está compuesto por cuatro secciones después de esta sección introductoria. La segunda expone la aproximación de la economía ambiental al CC. La tercera presenta la aproximación de la economía ecológica al CC. La cuarta sección plantea la discusión en torno al crecimiento del consumo como pilar del desarrollo. Finalmente, se entrega una conclusión.

LA PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA DEL BIENESTAR

Los principales estudios sobre la relación CC-proceso económico han sido los modelos integrados, que buscan representar un balance de las opciones presentes

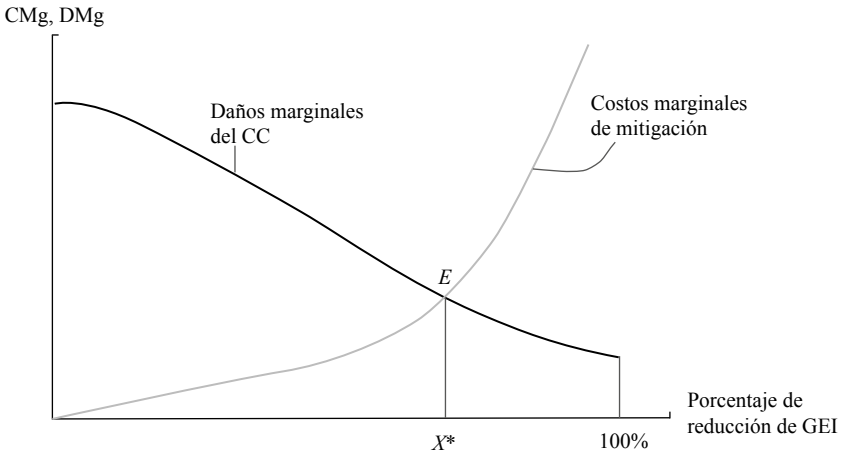
¹ Término propuesto por Spash (2002) y explicado más adelante.

frente a los impactos que cada una tendría sobre el futuro. Se han fundamentado en la economía ambiental, basada en la economía del bienestar. En este contexto, “las emisiones de gases de efecto invernadero son externalidades y representan la mayor falla de mercado que el mundo haya visto” [TP²] (Stern, 2008, p. 1). Mediante la utilización de modelos de crecimiento económico óptimo, inspirado en el modelo de Ramsey (1928), y desde perspectivas utilitaristas, se proponen políticas óptimas para internalizar la externalidad climática.

En este contexto las decisiones racionales son vistas como un *trade-off*, o disyuntiva, entre la elección de dedicar recursos a la mitigación y en consecuencia disminuir el ritmo del crecimiento del consumo (función de costos de mitigación) frente a la magnitud de los impactos que se tendría si no se dedicaran recursos a la mitigación (función de daños). El análisis juicioso de esta disyuntiva en los modelos integrados requiere construir una función de daños que se manifestarían por los siguientes cien o más años, valorarlos en términos monetarios y representarlos en valor presente de modo que pueda compararse con los costos de mitigación (véase Gráfica 1). Los diferentes autores coinciden en que la mayor dificultad radica aquí, pues acarrea la integración de modelos sobre el funcionamiento del sistema climático global, su relación con el sistema económico global y la extrapolación de sus interacciones al futuro lejano, de modo que tienen un alto grado de incertidumbre asociado.

Gráfica 1.

Costo marginal de la reducción de GEI y el daño marginal del calentamiento global



Fuente: adaptado de Nordhaus (1991).

² Traducción personal (TP).

Varios autores se han referido al *Informe Stern* (Stern, 2006) como el detonante de las controversias sobre la perspectiva económica frente al CC (Arrow, 2007; Cline, 2007; Mendelsohn, 2007; Neumayer, 2007; Nordhaus, 2007; Spash, 2007; Weitzman, 2007; Yohe y Tol, 2008). La controversia se generó porque el informe, que utilizó el modelo integrado PAGE (Hope, 2007) y una tasa social de descuento baja, recomendó una acción inmediata y radical antes de que los efectos negativos del CC fueran irreversibles, mientras los estudios previos habían llegado, en general (hay excepciones, véase en Spash, 2002), a recomendar una acción moderada dado que los efectos del CC en el futuro no superaban por mucho los costos de mitigar las emisiones de GEI (Norgaard, 2011).

Entre las perspectivas críticas al informe se puede resaltar la de Nordhaus (2007), quien elaboró el modelo integrado DICE y basado en sus resultados recomendó una acción contraria frente al CC; es decir, inicialmente pequeña, pero que aumente lenta y progresivamente conforme se vayan manifestando los efectos del fenómeno. De forma similar, Yohe y Tol (2008) mencionan que Stern sobreestima el impacto del CC y subestima los costos de reducir las emisiones. Mendelsohn (2007) es más cauteloso, pero resalta que hace falta validar los supuestos del estudio. Algunos autores respaldaron el abordaje de Stern (Cline, 2007) y otros lo criticaron por razones diferentes, que se ampliarán más adelante (Neumayer, 2007; Spash, 2007). Pese a las críticas, Stern (2008; 2013a; 2013b) ratificó los supuestos asumidos.

A juzgar por las conclusiones, pareciera que los modelos y marcos analíticos fueran diametralmente opuestos. Sin embargo, como resalta Dasgupta (2008), las diferencias radicales entre perspectivas como la de Nordhaus, por una parte, y la de Stern, por otra, dependen en el fondo de la elección de los pequeños parámetros de distribución intertemporal que componen la *tasa social de descuento*. Por lo demás, son muy parecidos, pues utilizan el mismo marco normativo utilitarista, en el cual los individuos racionales buscan maximizar su nivel de utilidad mediante el consumo de bienes y servicios; por tanto, la sociedad, entendida como la agregación de los individuos, tiene un nivel de bienestar equivalente al nivel de consumo agregado. Con esto, los enfoques consideran que el aumento del consumo tiene una relación funcional directa con el aumento del bienestar.

Elementos básicos de los modelos utilizados

Si bien existen diversas aproximaciones a la modelación (Botzen y Van den Bergh, 2014), aquí se asume un modelo básico con un ánimo ilustrativo, teniendo en cuenta que este tipo de modelos han sido usados por importantes estudios. Un modelo general de bienestar asume que todos los agentes tienen la misma función de utilidad, que depende del consumo. Y el consumo es de un solo bien homogéneo. Así, para el individuo i la utilidad que obtiene del consumo es $u_i(c)$, y para $i \neq j$ $u_i(c) = u_j(c) = u(c)$, por lo que el bienestar en un período de tiempo dado es $W = \sum_{i=1}^N u_i(c) = Nu(c)$, para $i = 1, 2, \dots, N$. Ahora, para T períodos de tiempo

y con una población constante, el bienestar actualizado (en valor presente) en una versión continua está dado por la ecuación (1):

$$W = \int_0^T Nu_t(c_t) e^{-\delta t} dt \quad (1)$$

Se hace el supuesto de una utilidad constante en el tiempo y la forma funcional más común de la utilidad (*isoelástica*) es $u(c_t) = \frac{c_t^{1-\eta}}{1-\eta}$, donde $\eta \geq 0$ es la elasticidad de la utilidad marginal del consumo con respecto al consumo. Esta forma de utilidad isoelástica fue utilizada por Stern (2006) y por Nordhaus (2007), así como los supuestos expuestos anteriormente. La discordia entre las posiciones de los autores dentro de la economía del bienestar consiste en los criterios para realizar la distribución intertemporal, esto es, la tasa social de descuento.

La tasa social de descuento

La tasa social de descuento (TSD), que deriva de (1) (véase Anexo), refleja el valor relativo que se le da a los flujos de bienestar futuro respecto a los del presente y está constituida por tres elementos: la elasticidad de la utilidad marginal del consumo respecto al consumo (η), el crecimiento del consumo en el tiempo $\left(\frac{\dot{c}}{c}\right)$ y la tasa pura de descuento (δ) —ecuación (2)—. Este criterio, por pequeño que parezca, lleva a grandes diferencias en los resultados y su abordaje permanece como una discusión abierta (Arrow *et al.*, 2012; Stern, 2013a, 2013b). Para dar una rápida ilustración, supóngase un daño realizado por el CC dentro de cien años valorado en \$ 1.000.000, $\eta = 1$ y $\frac{\dot{c}}{c} = 2\%$; así, con $\delta = 4\%$ ($TSD = 6\%$) el valor presente de ese daño sería de \$ 3.124,1, pero si $\delta = 0,1\%$ ($TSD = 2,1\%$) entonces el valor presente de ese daño sería de \$ 127.776,7. El ejemplo ilustra por qué Nordhaus (2007), que tomó una tasa de descuento alta, llegó a sugerir que es mejor actuar después (el valor del futuro es menor), mientras que Stern (2006) sugirió que había que actuar inmediatamente (el valor del futuro es mayor).

$$TSD = \eta \frac{\dot{c}}{c} + \delta \quad (2)$$

Existe una perspectiva que argumenta que el problema de estimar la tasa de descuento es técnico y que, así como se aplica en las evaluaciones de proyectos privados o sociales de pequeña escala, la tasa de descuento se puede aproximar por la rentabilidad de las inversiones de más largo plazo en los mercados. Nordhaus (2007) en el modelo DICE utiliza los retornos de capital de mercado estimados como tasa de descuento que, en promedio, son de 4% (5,5% para los primeros cincuenta años). Esta perspectiva asume que la mejor decisión de distribución intergeneracional se logra extrayendo preferencias de los individuos reveladas en los

mercados. Esto es equivalente a asumir que por medio de la disposición a pagar, la impaciencia individual se transforma en una característica de la decisión social. La principal razón expuesta por Nordhaus para argumentar una tasa de descuento igual a la rentabilidad de los mercados, consiste en que

(...) la tasa de descuento es alta para reflejar el hecho de que las inversiones para reducir los daños derivados del clima en el futuro sobre el maíz y los árboles deberían competir con las inversiones en semillas mejoradas, mejoramiento de equipo y otras inversiones de alta rentabilidad [TP] (2007, p. 14),

luego la productividad de esas inversiones debe ser suficiente para reparar los daños futuros.

Otra perspectiva argumenta que cuando se habla de la sociedad en su conjunto en el muy largo plazo no tiene sentido sacar ese parámetro de los mercados que solo representan las preferencias actuales. En cambio, su elección debe seguir un criterio ético escogiendo la *tasa pura de descuento* cercana a cero para dar un valor igual a cada generación. A continuación se exponen las razones presentadas por Stern (2006, 2008, 2013a, 2013b), para realizar dicha elección ética en vez de usar los mercados:

- 1) *La economía no es perfecta*: además de la externalidad climática, existen bienes públicos y otras imperfecciones como en las redes de información e ideas, las redes físicas de transporte y las eléctricas. Además existe riesgo en los mercados financieros, así como bienes sin precio, como la biodiversidad o la seguridad energética, que interactúan en la conformación de la externalidad climática.
- 2) *Las preferencias que se expresan en los mercados no representan a las generaciones futuras*: la razón es que la sociedad como tal, al decidir sobre el muy largo plazo, no puede usar como criterio la rentabilidad de los mercados para descontar, pues se incurre en el problema ético de valorar menos a las generaciones futuras que a las presentes por medio de un mecanismo que solo representa a estas últimas —la posición es respaldada por trabajos como el de Dasgupta (2008) o Heal (2007)—. Este problema se ha discutido desde hace algún tiempo en la literatura bajo el nombre de la *dictadura del presente*, ya que las generaciones futuras no pueden participar en las decisiones porque son incapaces de revelar sus preferencias en los mercados de hoy.
- 3) *El análisis de las opciones que se sopesan con el CC es de un carácter no marginal*: un análisis marginal representa la posibilidad de generar modificaciones dentro de una senda de crecimiento. En cambio, las decisiones que deben tomarse respecto al CC corresponden a la elección entre sendas. En últimas, lo que se tiene que decidir es qué estructura económica prevalece.
- 4) *Los bienes no son homogéneos*: de hecho, tanto la estabilidad como la regulación climática, desde la economía del bienestar, deben entenderse como

un bien público y como tal la rentabilidad de los mercados no las favorece aunque sean necesarias para el bienestar de la sociedad. En este contexto, cada tipo de bien tiene un tipo diferente de consumo (Roemer, 2011) y por ello se debe escoger una senda de crecimiento diferente en cada caso. Esto implica elegir distintas tasas de descuento para cada tipo de consumo (Heal, 2007) y existirían tasas específicas para el caso de los bienes y servicios ambientales, cuyas características sobre el bienestar pueden verse como directas e indirectas: son medios, en tanto constituyen el material para hacer otros bienes, y fines, ya que se disfrutan directamente sus servicios.

El futuro es incierto

El criterio de elección de la tasa ve su reto más grande al enfrentar la incertidumbre de un fenómeno tan complejo, su interacción con la economía y su dimensión espacial, que hacen que los flujos de bienestar futuro sean altamente impredecibles. Como afirman Ackerman, DeCanio, Howarth y Sheeran (2009), el punto de la incertidumbre es uno de los que está menos desarrollado en los diferentes modelos integrados. Pero estos enfoques se enfrentan a la característica impredecible del clima, que es la combinación de lo que no se conoce con el conocimiento sobre las dinámicas caóticas y los efectos umbral asociados a las no linealidades que lo caracterizan, y por tanto las predicciones son indeterminadas. Además, Ackerman *et al.* (2009) resaltan otro inconveniente de los modelos respecto al futuro incierto y es que normalmente especifican arbitrariamente una función de daños, y añaden que “la combinación de distribuciones de probabilidad desconocidas y resultados potencialmente desastrosos provee una fuerte motivación para una política de precaución, como seguro frente a tales desastres” [TP] (p. 310). Dasgupta va en dirección similar cuando concluye que con la incertidumbre en cuanto a las innovaciones tecnológicas:

(...) es posible creer que la Humanidad debería invertir mucho más en la reducción del cambio climático que el 2% del PIB de los países ricos que propuso el *Informe Stern*. Puede sostenerse dicha creencia aun cuando no sea posible justificarla desde el modelamiento formal [TP] (2008, p. 27).

Otra crítica a los modelos integrados deterministas (como el DICE), es que no incluyen apropiadamente las posibilidades de eventos catastróficos, con altos potenciales de daño pero con baja probabilidad, por lo que las funciones de sensibilidad y las de daños subvaloran o excluyen efectos de retroalimentación rápida y consecuencias desastrosas de aumentos radicales en las temperaturas. Una forma de lidiar con esto es introduciendo funciones de densidad de probabilidad con colas anchas (*fat-tails*), que permiten dar mejor cuenta de estos efectos y son más coherentes con lo que menciona la evidencia científica. Con esto, la incertidumbre respecto a las tasas de descuento, implica que estas deben descender progresivamente hasta su valor mínimo posible, de modo que se resalte el valor de los even-

tos futuros, lo que equivaldría a asegurarse en contra del CC (Gollier y Weitzman, 2010; Weitzman, 2007, 2011).

Este tipo de afirmaciones lleva a examinar alternativas a la búsqueda de una senda eficiente mediante la elección de una tasa de descuento apropiada y gira la discusión hacia el manejo apropiado de las incertidumbres.

DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL A LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Esta sección presenta los referentes conceptuales de la economía ecológica como corriente alternativa. Para ello analiza el giro del debate de la eficiencia al de la sostenibilidad, enfatiza en la incertidumbre irreductible y luego enfatiza sobre discusión ética.

Referentes conceptuales de la economía ecológica

El cambio de perspectiva tiene una base material, que se refleja en la siguiente cita de Georgescu-Roegen (1975):

Dado que la ley de la entropía no admite manera alguna de enfriar un planeta que es calentado de forma continua, la polución térmica podría probar ser un obstáculo más crucial para el crecimiento que finitud de los recursos accesibles... La verdad sobria es que, a pesar de nuestros esfuerzos, la acumulación de la polución puede... convertirse en la primera crisis ecológica seria [TP] (pp. 358-359).

El CC es la manifestación de esa crisis, que deriva de una acumulación de polución inmanejable. La diferencia teórica fundamental respecto a la visión de la economía ambiental está en la concepción de externalidad. Daly y Cobb (1997) mencionaban lo siguiente:

Distinguiremos entre las exterioridades *localizadas* y las *generalizadas*. Las primeras pueden corregirse, por lo menos en una medida razonable, ajustando los precios o mediante otros cambios que no son radicales. En cambio, las exterioridades generalizadas tienen un alcance mucho más amplio y no pueden corregirse efectivamente mediante cambios de los precios relativos. Se requieren límites cuantitativos o profundos cambios institucionales [cur-siva original] (p. 57).

Así, para enfrentar el CC se requiere un cambio radical que reconozca los límites cuantitativos del crecimiento del sistema económico y para ello es imperativo un nuevo sistema institucional. Vatn y Bromely (1997), en línea con Boulding (1966) y Kapp (1974, 1978), argumentaron que el concepto mismo de externalidad es incoherente con el fenómeno de la contaminación, pues el desplazamiento de costos hacia

terceros es en sí una actividad racional del agente económico, luego la contaminación no debe verse como un “fallo del sistema”, sino como un producto del sistema.

El CC es una consecuencia del proceso económico, entendiendo este proceso desde un sistema que puede producir bienestar material haciendo uso de la biosfera tanto para extraer materiales, energía y servicios ecosistémicos, como para decantar residuos degradados, no aprovechables o de alta entropía; pero las dinámicas de distribución y acumulación de los residuos y las de retroalimentación con las funciones asimiladoras terminan afectando al sistema social y la calidad de vida de los individuos, generando injusticias y conflictos (Ayres y Kneese, 1969; Georgescu-Roegen, 1975; Kapp, 1974; Martínez-Alier, 2010; O’Hara, 2009). Dicho proceso sistémico está acotado por un grupo de límites que caracterizan cierta escala de producción económica o umbral crítico y, al sobrepasarlos, la irrupción en los ecosistemas conlleva un deterioro de la calidad de vida de la sociedad. De este modo, el crecimiento de la economía se torna en contra del bienestar de la sociedad, por haber superado la *escala óptima* de la economía con respecto a la *biosfera* (Daly, 2007; Max-Neef, 1995).

Esta es la base de la *economía del estado estacionario*, en la que sobresalen tres elementos: a) minimizar los flujos de materia y energía que ingresan y salen del sistema, de modo que se mantengan las capacidades de asimilación y regeneración de la biosfera, b) mantener *stocks* estables de capital hecho por el hombre y capital natural, luego no es posible la sustitución absoluta del uno por el otro y c) mantener una escala de funcionamiento óptimo de la economía, es decir, que no supere los límites de los ecosistemas. Esto último por medio del mantenimiento estable de la población y de las dos formas de capital (Daly, 1974, 2007; O’Neill, 2012).

El *decrecimiento* es una propuesta más radical que ha planteado seriamente las posibilidades de reducir el tamaño físico de la economía y su metabolismo (principalmente de las economías del Norte), dadas las consecuencias negativas tanto biofísicas como sociales. Pero más allá de ser una simple reducción del tamaño físico de la economía, que por sí sola puede resultar catastrófica, encierra un entramado de propuestas relacionadas con el establecimiento de nuevos valores, instituciones, políticas y prácticas que viabilicen el respeto por los límites. El decrecimiento surge como una posición política que cuestiona las bases materialistas de un sistema sustentado en el crecimiento del consumo, y dentro de sus propuestas exige la revalorización de lo común, de la revalorización de los proyectos propios de cada sociedad, así como la búsqueda de una autolimitación de la sociedad (Gadrey, Marcellesi y Barragué, 2013; Gorz, 2011; Kallis, Demaria y D’Alisa, 2015; Latouche, 2010; Van den Bergh y Kallis, 2012; Victor, 2012).

El respeto por los límites de los ecosistemas, y los efectos sociales de transgredirlos, no son capturados por los indicadores de crecimiento económico. Por ello se han planteado alternativas. Unas consisten en modificaciones al producto interno bruto (PIB), pero considerando la distribución de la riqueza y la destrucción del capital natural. Daly y Cobb (1997) se basaron en el concepto de ingreso hick-

siano para establecer el *índice de bienestar económico sostenible*, que permitió plantear la *hipótesis del umbral*, según la cual una vez alcanzado el umbral de crecimiento físico, más crecimiento no aporta bienestar o incluso genera su pérdida (Max-Neef, 1995).

La contabilidad biofísica es otro abordaje alternativo importante. La *huella ecológica*, como una forma de analizar el espacio utilizado y contrastarlo frente a la biocapacidad y la *apropiación humana de la producción primaria neta*, como indicador del dominio humano de la naturaleza, son ejemplos con amplia tradición (Haberl, Wackernagel, Krausmann, Erb y Monfreda, 2004). La huella ecológica sirvió de base conceptual para estudios que calculan una huella de carbono (Hertwich y Peters, 2009), que es una aproximación biofísica para generar información en la toma de decisiones al contrastar con la capacidad de asimilación, pero más que todo como indicador de responsabilidad. Los análisis de la producción primaria neta facilitan comprender la relación de las emisiones contenidas en el comercio internacional de productos agrícolas (Gavrilova, Jonas, Erb y Haberl, 2010).

Recientemente se han desarrollado propuestas que reflejen mejor la diversidad de factores que componen el bienestar. O'Neill (2012, 2015) plantea una metodología basada en indicadores para la transición hacia una economía dentro del *estado estacionario*. Propone dos bloques de indicadores para evaluar la transición hacia el estado estacionario: a) indicadores biofísicos, entendidos como *medios* para alcanzar un fin y se dividen en *medios fundamentales*, que son recursos naturales para sostener la vida y las actividades económicas, y *medios intermedios*, que son los medios de transformación de los medios fundamentales y b) indicadores sociales, entendidos como *finés* y se dividen en *finés fundamentales*, que consisten en los objetivos que no tienen un valor en función de otra cosa (tienen un valor intrínseco), y *finés intermedios*, que son los objetivos que se espera alcance la economía (tienen un valor funcional).

De la eficiencia a la sostenibilidad

Una de las implicaciones de ver el problema del CC como una externalidad, es que la sostenibilidad solo puede lograrse mediante una mejora de la eficiencia en términos sociales. Es el caso de Stern (2013b), quien asumió la sostenibilidad de forma equivalente a la eficiencia paretiana, de modo que la ineficiencia generada hoy por el CC pudiera llevar tanto a mejorar su posición como la de las futuras generaciones, mediante cambios que escoja la generación presente sobre producción y consumo.

Contrario a esta perspectiva, varios autores han argumentado que el criterio de la sostenibilidad no es el mismo de la eficiencia, pues tiene cualidades diferentes enfocadas en la equidad de las distintas generaciones. Roemer (2011) argumenta a favor de la sostenibilidad débil bajo el criterio ético rawlsiano, partiendo de la consideración de que nada asegura que las generaciones futuras sean más ricas que

las presentes. En esta perspectiva, el problema pasa de encontrar la senda de crecimiento del consumo óptimo a encontrar la senda que maximice el mínimo bienestar de cualquiera de las generaciones (criterio *maximin*).

Para Norgaard (2011), el problema de la sostenibilidad es de distribución intertemporal de derechos y no solo de eficiencia. Argumenta que las perspectivas convencionales del análisis costo-beneficio en el contexto del CC se centran exclusivamente en ganar eficiencia y no integran el problema de los umbrales que implica la sostenibilidad. Este autor afirma que esto se debe a que esos modelos no permiten comprender que el CC no solo afecta unos precios, con todo lo demás constante, sino que también afecta al sistema general de precios, así como múltiples valores fuera del mercado.

De acuerdo con Neumayer (1999, 2007), el debate de la tasa de descuento no debería ser el centro de la discusión, pues en últimas no existe una tasa de descuento adecuada porque esta depende de criterios normativos. De hecho, dice que la *sustituibilidad de factores* es el fundamento teórico detrás de la tasa de descuento; por tanto, considera que tanto Nordhaus como Stern asumen que los factores son sustituibles. En cambio, propone centrarse en “qué tanto el cambio climático infringe daños irreversibles y no sustituibles, así como pérdidas sobre el capital natural” [TP] (2007, p. 299). En esta perspectiva, el autor menciona que hay dos formas de entender la *no sustituibilidad*: a) la perspectiva utilitarista, en la cual el crecimiento del consumo no compensa la utilidad de las pérdidas futuras en capital natural que afecten la utilidad misma. Stern (2013a) menciona por momentos esta perspectiva, aunque el concepto de la *no sustituibilidad* no queda integrado en su modelo. Weitzman (2011), en cambio, expone explícitamente el tema y Dasgupta (2008) lo refiere implícitamente y b) la perspectiva deontológica, que se refiere a la imposibilidad de las generaciones futuras de hacer valer sus derechos, producto del CC, y además resulta imposible compensar esta falencia con mayor consumo. Los trabajos de Howarth (1997), Norgaard (2011) o de Sen (2013) presentan versiones de esta perspectiva.

Efectivamente, Nordhaus (2007) asume que el capital natural es totalmente sustituible por aquel hecho por el hombre, como lo deja ver cuando argumenta que las inversiones en capital natural compiten directamente con las demás. Stern, en cambio, considera las características de diferentes bienes y también los efectos irreversibles y, en ese sentido, admite una menor sustituibilidad que Nordhaus, y, como reconoce Neumayer (2007), hay varias pistas en este sentido en el *Informe Stern*, pero al transformar los impactos sobre el ambiente en fracciones del PIB asume que el dinero es un buen sustituto del ambiente o, como lo dijo Van den Bergh, “que el dinero puede ‘comprar de vuelta’ la estabilidad climática” [TP] (2004, p. 387).

Howarth (1997) plantea un enfoque “contractualista”, donde las oportunidades de vida deben ser mantenidas de modo no decreciente, y argumenta que la incertidumbre implica asumir una posición desde la sostenibilidad fuerte, proponiendo

criterios prácticos como el principio de precaución o los estándares mínimos de seguridad, así como medidas institucionales que aseguren los derechos de las generaciones futuras. Van den Bergh (2004) relaciona la no sustituibilidad con la incertidumbre, argumentando que el papel de la incertidumbre extrema asociada al CC y de las posibles catástrofes, hacen que los criterios de eficiencia no ayuden a saber si una senda es o no sostenible y, por tanto, una perspectiva de la sostenibilidad fuerte consiste en adoptar el principio de precaución.

Estos argumentos son muy cercanos a las perspectivas de dos de los pioneros de la economía ecológica. Por una parte, Kapp planteó que los límites ecológicos deben reconocerse como *mínimos sociales del bienestar* para sostener la vida o como *necesidades sociales* y en este sentido “... es esencial derivar estándares objetivos en la forma de límites apropiados de niveles máximos tolerables o aceptables de concentración de contaminantes” [TP] (1974, p. 70). Para el autor, esto implica alejarse del criterio racional puro de la eficiencia. Por otra, para Georgescu-Roegen, “en vez del principio de comportamiento racional —ese de maximizar la utilidad (¡sea cual sea su significado!) nuestra política hacia los recursos naturales en relación con las generaciones futuras debe buscar el *mínimo arrepentimiento*” [TP, cursiva original] (1977, p. 113).

Es decir, la distribución intertemporal debe seguir el criterio ético de prevenir situaciones indeseables para las generaciones futuras. De acuerdo con Georgescu-Roegen (1996), debe haber una diferenciación de los factores del sistema económico entre *flujos*, *stocks* y *fondos*. Un bien *fondo* es aquel que entra en el proceso económico y aporta un flujo durante un período de tiempo, pero el bien permanece cuantitativamente igual aunque cualitativamente transformado; en cambio, un *stock* es la acumulación de un *flujo* y si un bien fluye de un *stock*, este sí cambia cuantitativamente (se desacumula). Las funciones de regulación climática así como otros bienes y servicios fluyen de los ecosistemas, de modo que en el contexto del CC la perspectiva de minimizar consecuencias indeseables está fuertemente atada al mantenimiento de los ecosistemas como bienes *fondo*, pues producen un flujo de bienestar, conceptualizados como servicios ecosistémicos.

La perspectiva de las oportunidades como libertades, de acuerdo con Sen (2004, 2013), implica que la riqueza material de una generación no puede intercambiarse por la libertad de disfrutar de “aire limpio”. Así, implícitamente se asume la no sustituibilidad de factores, por lo menos no perfectamente.

Con esto, queda claro que uno de los puntos más representativos del CC, a saber, la sostenibilidad —en su sentido fuerte— es un concepto diferente al de la eficiencia y resulta más apropiado, pues representa la necesidad ética de la distribución intertemporal y espacial de los mínimos biofísicos que se deterioran progresivamente por los procesos metabólicos asociados al CC. En este sentido, los enfoques de las perspectivas biofísicas resaltadas en la sección anterior, dan una base operativa a las perspectivas que procuran mantener una base mínima en la distribución intertemporal.

De la incertidumbre débil a la incertidumbre fuerte

La economía ecológica se sustenta en la ciencia Pos-Normal, caracterizada por tratar con hechos inciertos, valores en disputa, mucho en juego y decisiones urgentes, como en el caso del CC (Funtowicz y Ravetz, 1993). En esta perspectiva, la precaución es la principal guía de política y la consulta extendida (no solo a expertos académicos) es la mejor forma de integrar dichos valores.

Funtowicz y Ravetz (1994) hicieron unas críticas particulares al estudio de Nordhaus (1991). Se basaban en el exceso de precisión de un modelo inmerso en un marco de incertidumbres gigantescas. De forma algo similar, el estudio de Weitzman (2011) resalta incertidumbres estructurales con relación al modelamiento del CC, basando su crítica en los modelos convencionales (como el DICE de Nordhaus).

Cuando las incertidumbres son tan grandes, se hace inviable sopesar alternativas, particularmente en caso de eventos extremos e irreversibles. En vez de esto, cualquier análisis debería involucrar principalmente el proceso histórico en el cual unos países realizaron su desarrollo industrial generando a flujos de GEI por décadas. Más que una política óptima, la responsabilidad histórica consiste en una disputa normativa, que en buena medida ha sido marginal en los modelos integrados (Van den Bergh, 2004).

De forma similar, Spash (2002, 2007) plantea críticas que tienen que ver con el tratamiento de la incertidumbre por parte de los estudios sobre el CC. El autor divide la incertidumbre en dos, *incertidumbre débil* e *incertidumbre fuerte*. La primera, asumida por estudios como del bienestar pero también por el del IPCC (2007), consiste en asignar una probabilidad a la ocurrencia de los eventos futuros y asumir que con la investigación esta incertidumbre es reductible. En este sentido, la incertidumbre es tratada como riesgo. La perspectiva *fuerte* se caracteriza por un conocimiento imperfecto sobre los sistemas relacionados con el clima y su evolución y puede ser entendida conceptualmente como ignorancia parcial e irreductible, de modo que los resultados son indeterminados y por ende impredecibles³.

La ética detrás de la técnica

Precisamente, en cuanto a los valores, Spash (2002, 2007) resalta que los modelos integrados de la economía del bienestar asumen que todas las categorías sujetas de ser beneficiadas o afectadas son conmensurables y, por ende, pueden reducirse a una unidad única de valor. El autor plantea el problema ético cuando señala que la estructura de los modelos económicos está cargada de juicios de valor, pues siempre hay un factor normativo en las decisiones sociales.

Si solo importan las diferencias de elección en los parámetros, como δ , entonces, ¿qué otras disputas normativas se encuentran en la discusión? La respuesta a este interrogante viene del examen de los supuestos básicos de los modelos de bien-

³ Esta es la noción de incertidumbre que plantearan Knight y Keynes.

estar, que parten de una teoría particular del comportamiento humano, de aquello que es sujeto de ser valorado y una relación específica individuo-sociedad.

Los supuestos básicos que respaldan a la economía ambiental son: a) un individuo solo valora aquellas cosas (objetos de valor) que le representan una utilidad, b) las cosas que valora son todos los bienes y servicios que puede consumir, c) más consumo de un objeto de valor proporciona siempre un mayor nivel de utilidad y d) el bienestar de cada cohorte es la agregación de la utilidad de los individuos de esa cohorte.

Respecto al primer supuesto, los modelos neoclásicos que analizan el CC asumen que esos objetos de valor son todos transformables en una unidad común, el dinero. Pero los valores asociados a la vida, al ambiente y al bienestar humano son inconmensurables, en tanto no pueden ser traducidos a una única medida de valor (Kapp, 1974; Martínez-Alier, 2010); por ello, puede decirse que dichas perspectivas que sufren del *efecto Midas*, que representa la tendencia de los ejercicios económicos a transformar todas las formas de valor en dinero, hacen explícita la imposibilidad de reconocer valores intrínsecos y umbrales críticos (Foster, Clark y York, 2009). El ejemplo más discutido de este tipo de ejercicios, es el valor de la vida humana, que debe entrar como una cantidad monetaria en los ejercicios que buscan cuantificarla como un daño (Stanton y Ackerman, 2009).

El supuesto d) refleja la posición atomista, en la cual el todo es la simple agregación de sus partes. Frente a esto, la economía ecológica reconoce el carácter complejo de la relación economía-biosfera y encuentra una tendencia a rescatar el papel de los procesos sociales en la constitución de juicios y acuerdos, así como de incidir de forma conjunta sobre instituciones que modelan el comportamiento humano (Norgaard y Baer, 2005). Entendidas así, estas formas serían propiedades emergentes que se separan de la simple agregación de las partes. Sin embargo, es sobre los supuestos b) y c) que se sustenta una de las grandes controversias, que serán discutidas en el siguiente apartado.

¿MAYOR CONSUMO SIGNIFICA MÁS BIENESTAR?

Detrás de los supuestos relacionados al consumo se encuentra un ideal de desarrollo, que se sustenta en la expansión del consumo como un principio universalmente válido y socialmente deseable. Sin embargo, este es un concepto pre-analítico⁴, pues la expansión del consumo es causa del CC; por tanto, su expansión no conlleva necesariamente un mayor bienestar. Roemer (2011) resalta este punto, a propósito del análisis de Nordhaus cuando señala: “¡La única manera en la cual una cosa puede ser mala, si lo único que puede producir bienestar es el consumo de *commodities*, es si esta reduce la posibilidad de consumir!” [TP] (p. 379).

⁴ En el sentido de Schumpeter.

En el fondo, lo que se está cuestionando es la insaciabilidad, es decir, que más consumo siempre traiga más bienestar. Al respecto, los estudios empíricos han mostrado que el bienestar humano se ha ido separando de la expansión material. Los estudios sobre la *paradoja del bienestar*, que en términos generales se refiere a que el bienestar subjetivo no aumenta o incluso decrece cuando el ingreso y el consumo crecen (Easterlin, 2003; Easterlin, Angelescu, Switek, Sawangfa y Smith, 2010; Jackson, 2008), dan una base sólida a este argumento, dan fuerza a perspectivas que se enfocan al estudio del bienestar de forma multidimensional, como las necesidades fundamentales (Max-Neef, 2010) o las capacidades (Sen, 2013).

Consciente de la necesidad de un cambio, Stern (2013a, 2013b) considera que las políticas frente al CC requieren romper el vínculo entre las actividades económicas y las emisiones, lo que representaría una nueva revolución energética-industrial. Sin embargo, el sustento de la propuesta es la hipótesis del *desacople*, que sostiene que es posible aumentar los niveles de producción y consumo, sin generar emisiones o incluso reduciéndolas. Así, el crecimiento económico es la solución al problema del CC.

Proponer que haya más crecimiento sin emisiones, proviene de la idea de que puede llegarse a internalizar toda la externalidad mediante una revolución tecnológica y organizacional: sustentada en un optimismo tecnológico. Sin embargo —como se mencionó—, el problema de las emisiones está muy atado al sistema económico y nada garantiza que una nueva revolución industrial lleve al completo desacople. De hecho, Jackson (2009) hace una crítica fundamental al desacople, dividiendo el concepto entre relativo y absoluto. El *desacople relativo*, que es un indicador de eficiencia, significa que el nivel de emisiones se reduce respecto al crecimiento económico, o sea, su tasa de crecimiento es menor, aunque siga creciendo. El *desacople absoluto* tiene que mostrar un descenso general en las emisiones respecto al consumo. El autor menciona que si bien está ocurriendo cierto nivel de desacople relativo con relación a las emisiones de GEI, el desacople absoluto no ocurrirá dentro del actual sistema económico. Por tanto, contrario a Stern, Jackson menciona que no se necesita una época de progreso y crecimiento sin emisiones, eso sería imposible, sino una redefinición de la idea de progreso sin necesidad de crecimiento material.

Así, desde la economía ambiental, el crecimiento del consumo está en riesgo con el CC y, a su vez, es el principal elemento para enfrentarlo, luego debe ser potenciado para garantizar el bienestar. En cambio, la economía ecológica considera el crecimiento material del consumo como causa de la crisis que representa el CC; por tanto, mejorar el bienestar requiere detener su expansión e incluso su reducción. Esta es la principal diferencia entre ambos marcos analíticos, la interpretación normativa de la función de la materialidad para la sociedad.

Consideramos que el cambio planteado por la economía ecológica abre la puerta a la comprensión de la problemática desde un punto de vista más apropiado, si de lo que se trata es de cambiar el sistema de valores, instituciones y prácticas, al reco-

nocer que: a) la eficiencia pura debe reemplazarse por la sostenibilidad en su versión fuerte, dadas las irreversibilidades asociadas al proceso y la imposibilidad de reemplazar la pérdida de la estabilidad climática, b) la incertidumbre debe dejar de ser entendida como riesgo y debe reconocerse que se está frente a un futuro indeterminado, de modo que la precaución es el mejor principio de política, de la mano con la participación amplia en la toma de decisiones, c) los dilemas normativos no solo obedecen a una ética imbuida en decisiones sobre los parámetros, sino también a aquellos conceptos y supuestos que conforman los marcos analíticos y d) la expansión material no es algo positivo para la sociedad *per se*, de hecho puede ser algo dañino en términos socioambientales, luego se requiere redefinir el concepto normativo de desarrollo (véase Tabla 1).

Tabla 1.
Comparación de perspectivas

| Perspectiva | Neoclásica | Economía ecológica |
|--------------------------------------|---|--|
| De la eficiencia a la sostenibilidad | Estabilidad climática: sustituible por capital hecho por el hombre Sostenibilidad débil Política óptima | Estabilidad climática: irremplazable, hay procesos irreversibles Sostenibilidad fuerte - Respetar mínimos o límites Política: precaución, estándares mínimos |
| Incertidumbre | Reductible (débil): determinismo, probabilidad subjetiva, análisis de sensibilidad | Irreductible (fuerte): altamente impredecible, alta indeterminación |
| Ética detrás de la técnica | Dilemas éticos en el descuento: elección de η y δ | Juicios de valor en todo el proceso Valores: ¿comensurabilidad? Objetos de valor: ¿consumibles? – ¿utilidad? Lo que está bien: ¿más consumo? – ¿más utilidad? Representación de la sociedad: ¿agregación? – ¿F. Bienestar? |
| Ideal de desarrollo | Más consumo siempre es mejor Crecimiento perpetuo - ‘desacople’ | Desacople absoluto es imposible Ideal del desarrollo tiene que «desacoplarse» del crecimiento |

Fuente: desarrollo propio.

Redefinir la noción de progreso, cuestionar el crecimiento económico, las posibilidades y efectos de abandonarlo hoy día, consiste en la mejor política de precaución ante los efectos destructivos que supone el CC. Este cambio de base teórica se requiere si se busca superar las recomendaciones de política que sugieren más crecimiento de las bases productivas, relegando a un segundo plano las consecuencias biofísicas y sociales.

CONCLUSIONES

Este artículo se centra en el análisis de dos cuerpos teóricos que abordan la relación economía-CC. Primero, se ocupa de resaltar los puntos más importantes de los modelos que han incidido en la política climática desde la economía ambiental y, posteriormente, se plantean los elementos alternativos para abordar la relación desde la economía ecológica.

El artículo realiza un aporte en el análisis de aquellos elementos en los cuales difieren las dos perspectivas teóricas a propósito del CC, y apuesta por un giro hacia la economía ecológica. Esta perspectiva teórica resulta más apropiada para abordar el reto que representa el CC por varios motivos (véase Tabla 1), pero principalmente porque su marco analítico permite capturar elementos como la sostenibilidad fuerte y la incertidumbre irreductible. En el fondo, al asumir esta visión teórica se abre la puerta a una discusión normativa sobre el deber ser del mismo proceso económico, cuestionando el papel del crecimiento económico como generador de bienestar y así como la base del concepto de desarrollo.

Hay que resaltar, como lo hace Hulm, que “[u]na de las razones por las que estamos en desacuerdo sobre el cambio climático es porque entendemos de forma diferente el desarrollo” [TP] (2009, p. 251). En efecto, el presente artículo llama la atención sobre esas diferencias y reclama que a la luz de los complicados ejercicios que supone analizar el CC, queda a veces escondido el marco normativo que respalda las sugerencias de política. No obstante, queda mucho trabajo por delante en cuanto a esta redefinición de progreso y, en especial, al papel que deberían desempeñar los llamados países “en desarrollo”.

REFERENCIAS

1. Ackerman, F., DeCanio, S., Howarth, R., & Sheeran, K. (2009). Limitations of integrated assessment models of climate change. *Climatic Change*, 95(3-4), 297-315. doi: 10.1007/s10584-009-9570-x.
2. Alley, R. B., Marotzke, J., Nordhaus, W. D., Overpeck, J. T., Peteet, D. M., Pielke, R. A.,..., & Wallace, J. M. (2003). Abrupt climate change. *Science*, 299(5615), 2005-2010. doi: 10.1126/science.1081056.
3. Arrow, K. (2007). Global climate change: A challenge to policy. *The Economists' Voice*, 4(3), artículo 2. doi: 10.2202/1553-3832.1270.
4. Arrow, J. K., Cropper, M. L., Gollier, C., Groom, B., Heal, G. M., Newell, R. G.,..., & Weitzman, M. L. (2012). *How should benefits and costs be discounted in an intergenerational context?: The views of an expert panel* (Discussion Paper RFF-DP 12-53). Recuperado del sitio web de Resources for the Future: <http://www.rff.org/RFF/Documents/RFF-DP-12-53.pdf>.
5. Ayres, R. U., & Kneese, A. V. (1969). Production, consumption, and externalities. *American Economic Review*, 59(3), 282-297. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1808958>.

6. Banco Mundial. (2010). *Informe sobre el desarrollo mundial 2010: desarrollo y cambio climático*. Colombia: Banco Mundial, Mundi Prensa y Mayol Eds.
7. Botzen, W. J., & Van den Bergh, J. C. (2014). Specifications of social welfare in economic studies of climate policy: Overview of criteria and related policy insights. *Environmental and Resource Economics*, 58(1), 1-33. doi: 10.1007/s10640-013-9738-8.
8. Boulding, K. (1966). The economics of the coming spaceship earth. En H. Jarret (ed.), *Environmental quality in a growing economy* (pp. 3-14). Baltimore, MD: Resources for the future by Johns Hopkins University Press. Recuperado de http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/THOC/Readings/Boulding_SpaceShipEarth.pdf.
9. Cline, W. (2007, February). Chapter 6. En *Yale symposium on the Stern Review*. Simposio realizado por el Yale Center for the Study of Globalization. Recuperado de <http://piketty.pse.ens.fr/files/SternReviewYaleSymposium2007.pdf>.
10. Curry, J. (2011). Reasoning about climate uncertainty. *Climatic Change*, 108(4), 723-732. doi: 10.1007/s10584-011-0180-z.
11. Daly, H. E. (1974). The economics of the steady state. *The American Economic Review*, 64(2), 15-21. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/1816010>.
12. Daly, H. E. (2007). *Ecological economics and sustainable development: Selected essays of Herman Daly*. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Ltd.
13. Daly, H. E., & Cobb, J. B. (1997). *Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
14. Dasgupta, P. (2008). Discounting climate change. *Journal of Risk and Uncertainty*, 37(2-3), 141-169. doi: 10.1007/s11166-008-9049-6.
15. Easterlin, R. A. (2003). Explaining happiness. *PNAS*, 100(19), 11176-11183. doi: 10.1073/pnas.1633144100.
16. Easterlin, R. A., Angelescu, L., Switek, M., Sawangfa, O., & Smith, J. (2010). The happiness-income paradox revisited. *PNAS*, 107(52), 22463-22468. doi:10.1073/pnas.1015962107.
17. Fleurbaey, M., Kartha, S., Bolwig, S., Chee, Y. L., Chen, Y., Corbera, E.,..., & Sagar, A. D. (2014). Sustainable development and equity. En O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth & J. C. Minx (eds.), *Climate change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK y Nueva York, USA: Cambridge University Press.

18. Foster, J. B., Clark, B., & York, R. (2009). The Midas effect: A critique of climate change economics. *Development and Change*, 40(6), 1085-1097. doi: 10.1111/j.1467-7660.2009.01613.x.
19. Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](http://dx.doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L).
20. Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1994). The worth of a songbird: Ecological economics as a post-normal science. *Ecological Economics*, 10(3), 197-207. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)90108-2](http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009(94)90108-2).
21. Gadrey, J., Marcellesi, F., & Barragué, B. (2013). *Adiós al crecimiento: vivir en un mundo solidario y sostenible*. Madrid: El Viejo Topo.
22. Gavrilova, O., Jonas, M., Erb, K., & Haberl, H. (2010). International trade and Austria's livestock system: Direct and hidden carbon emission flows associated with production and consumption of products. *Ecological Economics*, 69(4), 920-929. doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.11.015.
23. Georgescu-Roegen, N. (1975). Energy and economic myths. *Southern Economic Journal*, 41(3), 347-381. doi: 10.2307/1056148.
24. Georgescu-Roegen, N. (1977). What thermodynamics and biology can teach economists. *Atlantic Economic Journal*, 5(1), 13-21. doi: 10.1007/BF02315384.
25. Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria y Visor Distribuciones.
26. Gollier, C., & Weitzman, M. (2010). How should the distant future be discounted when discount rates are uncertain? *Economics Letters*, 107(3), 350-353. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2010.03.001>.
27. Gorz, A. (2011). *Ecológica*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
28. Haberl, H., Wackernagel, M., Krausmann, F., Erb, K., & Monfreda, C. (2004). Ecological footprints and human appropriation of net primary production: A comparison. *Land Use Policy*, 21(3), 279-288. doi:10.1016/j.landusepol.2003.10.008.
29. Heal, G. (2007). Discounting: A review of basic economics. *The University of Chicago Law Review*, 74(1), 59-77. Recuperado de https://lawreview.uchicago.edu/sites/lawreview.uchicago.edu/files/uploads/74.1/74_1_Heal.pdf.
30. Hertwich, E. G., & Peters, G. (2009). Carbon footprint of nations: A global, trade-linked analysis. *Environmental Science and Technology*, 43(16), 6414-6420. doi: 10.1021/es803496a.
31. Hope, C. (2007, February). Chapter 2: PAGE modelling system. En *Yale symposium on the Stern Review*. Simposio realizado por el Yale Center for the Study of Globalization. Recuperado de <http://piketty.pse.ens.fr/files/SternReviewYaleSymposium2007.pdf>.

32. Howarth, R. B. (1997). Sustainability as opportunity. *Land Economics*, 73(4), 569-579. doi: 10.2307/3147246.
33. Hulm, M. (2009). *Why we disagree about climate change: Understanding controversy, inaction and opportunity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
34. Jackson, T. (2008). Where is the “wellbeing dividend”? Nature, structure and consumption inequalities. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 13(8), 703-723. doi: 10.1080/13549830802475625.
35. Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Londres, UK: Earthscan.
36. Kallis, G., Demaria, F., & D’Alisa, G. (2015). Decrecimiento. En G. D’Alisa, F. Demaria & G. Kallis (eds.), *Decrecimiento: un vocabulario para una nueva era* (pp. 35-58). Barcelona: Ícara.
37. Kapp, K. W. (1974). Environmental disruption: Challenge to social science. En K. W. Kapp, *Environmental policies and development planning in contemporary China and other essays* (pp. 57-75). París: Mouton.
38. Kapp, K. W. (1978). *The social costs of bussines enterprice*. Nottingham, UK: Russel Press Ltd.
39. Krausmann, F., Erb, K.-H., Gingrich, S., Haberl, H., Bondeau, A., Gaube, V., & Searchinger, T. D. (2013). Global human appropriation of net primary production doubled in the 20th century. *PNAS*, 110(25), 10324-10329. doi: 10.1073/pnas.1211349110.
40. Latouche, S. (2010). Editorial: Degrowth. *Journal of Cleaner Production*, 18(6), 519-522. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.02.003.
41. Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J. W., Lucht, W., Rahmstorf, S., & Schellnhuber, H. J. (2008). Tipping elements in the Earth’s climate system. *PNAS*, 105(6), 1787-1793. doi:10.1073/pnas.0705414105.
42. Martínez-Alier, J. (2010). *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Lima: Espiritrompa Ediciones.
43. Max-Neef, M. (1995). Economic growth and quality of life: A threshold hypothesis. *Ecological Economics*, 15(2), 115-118. doi: 10.1016/0921-8009(95)00064-X.
44. Max-Neef, M. (2010). The world on a collision course and the need for a new economy. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 39(3), 200-210. doi: 10.1007/s13280-010-0028-1.
45. Mendelsohn, R. (2007). A critique of the Stern Report. *Regulation Magazine*, 29(4), 42-46. Recuperado de <https://environment.yale.edu/files/biblio/YaleFES-00000260.pdf>.
46. Mora-Motta, A. (2014). *El cambio climático y la inequidad en Colombia: tendencias recientes y perspectivas futuras* (Tesis de Maestría). Recuperado del repositorio institucional de la Universidad Nacional de Colombia, <http://www.bdigital.unal.edu.co/40026/1/905203.2014.pdf>.

47. Neumayer, E. (1999). Global warming: Discounting is not the issue, but substitutability is. *Energy Policy*, 27(1), 33-43. doi: 10.1016/S0301-4215(98)00063-9.
48. Neumayer, E. (2007). A missed opportunity: The Stern Review on climate change fails to tackle the issue of non-substitutable loss of natural capital. *Global Environmental Change*, 17(3-4), 297-301. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2007.04.001.
49. Nordhaus, W. (1991). To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect. *The Economic Journal*, 101(407), 920-937. doi: 10.2307/2233864.
50. Nordhaus, W. (2007). *The challenge of global warming: Economic models and environmental policy* (200 pp.). New Haven, Connecticut USA: Yale University. Recuperado de http://aida.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/dice_mss_091107_public.pdf.
51. Norgaard, R., & Baer, P. (2005). Collectively seeing climate change: The limits of formal models. *BioScience*, 55(11), 961-966. doi: 10.1641/0006-3568(2005)055[0961:CSCCTL]2.0.CO;2.
52. Norgaard, R. B. (2011). Weighing climate futures: A critical review of the evaluation of economic evaluation. En J. S. Dryzek, R. B. Norgaard & D. Scholsberg (eds.), *The Oxford Handbook of Climate Change and Society* (pp. 190-204). Oxford, UK: Oxford University Press.
53. O'Hara, P. A. (2009). Political economy of climate change, ecological destruction and uneven development. *Ecological Economics*, 69(2), 223-234. doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.09.015.
54. O'Neill, D. W. (2012). Measuring progress in the degrowth transition to a steady state economy. *Ecological Economics*, 84, 221-231. doi: 10.1016/j.ecolecon.2011.05.020.
55. O'Neill, D. W. (2015). The proximity of nations to a socially sustainable steady-state economy. *Journal of Cleaner Production*, 108, Part A, 1213-1231. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.07.116.
56. Panel intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) (2007). *Cambio climático 2007: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [R. K. Pachauri, & A. Reisinger (dirs.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pp.
57. Panel intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) (2013). Summary for policymakers. En T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels & P. M. Midgley (eds.), *Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA: Cambridge University Press.

58. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2007). *Informe de desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*. Nueva York, USA: PNUD.
59. Ramsey, F. R. (1928). A mathematical theory of savings. *The Economic Journal*, 38(152), 543-559. doi: 10.2307/2224098.
60. Rial, J., Pielke Sr, R., Beniston, M., Claussen, M., Canadell, J., Cox, P., & Salas, J. D. (2004). Nonlinearities, feedbacks and critical thresholds within the earth's climate system. *Climate Change*, 65(1-2), 11-38. doi: 10.1023/B:CLIM.0000037493.89489.3f.
61. Rind, D. (1999). Complexity and climate. *Science*, 284(5411), 105-107. doi: 10.1126/science.284.5411.105.
62. Roemer, J. E. (2011). The ethics of intertemporal distribution in a warming planet. *Environmental and Resource Economics*, 48(3), 363-390. doi: 10.1007/s10640-010-9414-1.
63. Schneider, S., & Mastrandrea, M. D. (2010). Risk, uncertainty, and assessing dangerous climate change. En S. H. Schneider, A. Rosencranz, J. O. Niles, M. Mastrandrea & K. Kuntz-Duriseti (eds.). *Climate change science and policy* (pp. 162-174). Washington, Covelo & Londres: Island Press.
64. Sen, A. (2004). Why we should preserve the spotted owl. *London Review of Books*, 26(3), 10-11.
65. Sen, A. (2013). The ends and means of sustainability. *Journal of Human Development and Capabilities: A Multi-Disciplinary Journal for People-Centered Development*, 14(1), 6-20. doi: 10.1080/19452829.2012.747492.
66. Solomon, S., Plattner, G-K., Knutti, R., & Friedlingstein, P. (2009). Irreversible climate change due to dioxide emissions. *PNAS*, 106(6), 1704-1709. doi: 10.1073/pnas.0812721106.
67. Spash, C. (2002). *Greenhouse economics: Value and ethics*. Londres, UK: Routledge.
68. Spash, C. (2007). Climate change: Need for new economic thought. *Economic and Political Weekly*, Feb 10, 483-490.
69. Stanton, E. A., & Ackerman, F. (2009). Climate and development economics: Balancing science, politics and equity. *Natural Resources Forum*, 33(4), 262-273. doi: 10.1111/j.1477-8947.2009.01251.x.
70. Steffen, W., Persson, A., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., & Svedin, U. (2011). The anthropocene: From global change to planetary stewardship. *AMBIO*, 40, 739-761. doi: 10.1007/s13280-011-0185-x.
71. Stern, N. (2006). *Stern Review: The economics of climate change*. Londres, UK: HM Treasury-Cabinet Office. Recuperado de http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf.

72. Stern, N. (2008). The economics of climate change. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 98(2), 1-37. doi: 10.1257/aer.98.2.1.
73. Stern, N. (2013a). *Ethics, equity and the economics of climate change: Paper 1: Science and philosophy* (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 84a). Recuperado de <http://www.cccep.ac.uk/Publications/Working-papers/Papers/90-99/WP97a-Ethics,-equity-and-the-economics-of-climate-change-Paper-1.pdf>.
74. Stern, N. (2013b). *Ethics, equity and the economics of climate change: Paper 2: Science and philosophy* (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 84b). Recuperado de <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2012/06/WP84b-Ethics-equity-and-the-economics-of-climate-change.-Paper-2.pdf>.
75. Van den Bergh, J. C. J. M. (2004). Optimal climate policy is a utopia: From quantitative to qualitative cost-benefit analysis. *Ecological Economics*, 48(4), 385-393. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.10.011>.
76. Van den Bergh, J. C. J. M., & Kallis, G. (2012). Growth, a-growth or degrowth to stay within planetary boundaries. *Journal of Economic Issues*, XLVI(4), 909-920. doi: 10.2753/JEI0021-3624460404.
77. Vatn, A., & Bromely, D. (1997). Externalities – A market model failure. *Environmental and Resource Economics*, 9(2), 135-151. doi: 10.1023/A:1026438001650.
78. Victor, P. A. (2012). Growth, degrowth and climate change: A scenario analysis. *Ecological Economics*, 84, 206-212. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.04.013>.
79. Weitzman, M. (2007). A review of the Stern Review on the economics of climate change. *Journal of Economic Literature*, 45(3), 703-724. doi: 10.1257/jel.45.3.703.
80. Weitzman, M. (2011). Fat-tailed uncertainty in the economics of catastrophic climate change. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(2), 275-292. doi:10.1093/reep/rer006.
81. Yohe, G., & Tol, R. (2008). The Stern Review and the economics of climate change: An editorial essay. *Climatic Change*, 89(3-4), 231-240. doi: 10.1007/s10584-008-9431-z.

ANEXO

Este anexo deriva de la *tasa social de descuento* con un fin ilustrativo, partiendo del modelo presentado en la ecuación (1) y siguiendo a Stern (2008). Si tomamos el *valor social del consumo* (VSC) de un período específico t de (1), se tiene:

$$VSC(C) = Nu(c)e^{-\delta t} \tag{A-2}$$

Donde N es la población, C el consumo agregado y $c = C/N$ el consumo per cápita. El *factor social de descuento* (λ), entendido como la utilidad marginal del consumo (C) en el tiempo $t = 0$, es:

$$\delta = VSC'(C) = u'(c)e^{-\delta t} \tag{A-3}$$

Así, la *tasa social de descuento* (TSD) es la tasa de decaimiento de λ ; es decir, la disminución marginal respecto al tiempo de la utilidad marginal del consumo con respecto a su propio valor ($TSD = -\dot{\lambda} / \lambda$):

$$TSD = -\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = -\frac{d(VSC'(C) / dt)}{VSC'(C)} = -\frac{d(u'(c)e^{-\delta t}) / dt}{u'(c)e^{-\delta t}} \tag{A-4}$$

Al desarrollar la parte derecha de (A-4) se llega a:

$$TSD = -\frac{u''(c)}{u'(c)}\dot{c} + \delta \tag{A-5}$$

Donde $\dot{c} = dc / dt$ y si llamamos η a la elasticidad de la utilidad marginal del consumo con respecto al consumo ($\eta = -c \cdot (u''(c)/u'(c))$), puede mostrarse que la TSD es:

$$TSD = \eta \frac{\dot{c}}{c} + \delta \tag{A-6}$$

Donde δ es la *tasa pura de descuento*. Los parámetros δ y η son los denominados parámetros éticos. La elección de δ tiene que ver con qué tanto valor se le asigna a los flujos futuros de bienestar, o más coloquialmente, el valor de las generaciones futuras. La elección de η tiene varios sentidos, uno muy importante es su interpretación como la aversión a la inequidad. El modelo que se presentó es un modelo muy básico. Por ejemplo, Heal (2007) incluye en la función de utilidad $u(c, s)$ una variable estado s que puede interpretarse como un bien ambiental agotable, y en consecuencia llega a una TSD con un parámetro adicional (A-7):

$$TSD = \eta_{c,c} \frac{\dot{c}}{c} + \eta_{c,s} \frac{\dot{c}}{c} + \delta \tag{A-7}$$

En este caso, $\eta_{c,c}$ es la elasticidad de la utilidad marginal del consumo con respecto al consumo y $\eta_{c,s}$ es la elasticidad de la utilidad marginal del consumo en cuanto a la variable estado (s). Lo que muestra este nuevo parámetro es la sensibilidad de la tasa al deterioro de s .

50 AÑOS DE ECONOMÍA DE LA CULTURA. EXPLORANDO SUS RAÍCES EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO

Luis F. Aguado
Luis Palma
Noemí Pulido Pavón

Aguado, L. F., Palma, L., & Pulido Pavón, N. (2017). 50 años de economía de la cultura. Explorando sus raíces en la historia del pensamiento económico. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 197-225.

L. F. Aguado

Profesor asociado, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali. Cali, Colombia. Correo electrónico: lfaguado@javerianacali.edu.co.

L. Palma

Profesor titular, Departamento de Economía e Historia Económica, Universidad de Sevilla. Sevilla, España. Correo electrónico: lpalma@us.es.

N. Pulido Pavón

Investigadora doctora, Departamento de Economía e Historia Económica, Universidad de Sevilla. Sevilla, España. Correo electrónico: npulido@us.es.

Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de dos evaluadores anónimos. Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de los autores. Una versión previa de este artículo fue presentada como ponencia en el IX Encuentro de la Asociación Ibérica de Historia del Pensamiento Económico (AIHPE), Valencia, España, 4-5 de diciembre de 2015.

Sugerencia de citación: Aguado, L. F., Palma, L., & Pulido Pavón, N. (2017). 50 años de economía de la cultura. Explorando sus raíces en la historia del pensamiento económico. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 197-225. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.53813](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.53813).

Este artículo fue recibido el 27 de octubre de 2015, ajustado el 8 de febrero de 2016 y su publicación aprobada el 10 de febrero de 2016.

El artículo tiene por objetivo rastrear elementos clave desde el pensamiento económico que en principio limitaron y posteriormente permitieron el acercamiento de la economía al análisis de los bienes y servicios culturales. La contribución del artículo es doble. Por un lado, se sintetiza cómo se incorporó la modelización del consumo de bienes culturales al análisis económico, a partir de una selectiva revisión de la literatura de prestigiosos economistas en la historia del pensamiento económico. Por otro lado, se describen los elementos que configuran la economía de la cultura como un área dinámica de especialización, perfectamente situada y con prestigio intelectual en la economía.

Palabras clave: bienes culturales, economía de la cultura, pensamiento económico, ocio.

JEL: Z110, B120, B130.

Aguado, L. F., Palma, L., & Pulido Pavón, N. (2017). Fifty years of cultural economics. Exploring the historical roots of economic thought. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 197-225.

The objective of this paper is to rediscover key elements of economic thought, which first limited and then paved the way for an economic analysis of cultural goods and services. This paper contributes in two ways. Firstly, we show how modelling the consumption of cultural goods was undertaken by economic analysis. In order to do so, we have selectively used the relevant literature written by prestigious economists on the economic thought history. Secondly, we describe the elements that form the basis of cultural economics. These can be understood as a dynamic area of specialization, they are perfectly situated and are intellectually prestige within the economy.

Keywords: Cultural goods, cultural economics, economic thought, leisure.

JEL: Z110, B120, B130.

Aguado, L. F., Palma, L., & Pulido Pavón, N. (2017). 50 années d'économie de la culture. A l'exploration de ses racines dans l'histoire de la pensée économique. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 197-225.

L'objectif de l'article consiste à recenser des éléments-cléf à partir de la pensée économique et qui en principe ont limité et ensuite permis le rapprochement de l'économie à l'analyse des biens et services culturels. La contribution de l'article est double. D'une part est synthétisée la manière dont est incorporée la modélisation de la consommation de biens culturels à l'analyse économique, à partir d'un examen sélectif des publications d'économistes prestigieux dans l'histoire de la pensée économique. D'autre part, sont décrits les éléments qui configurent l'économie de la culture comme un domaine dynamique de spécialisation, parfaitement située et avec un prestige intellectuel dans l'économie.

Mots-clés : Biens culturels, économie de la culture, pensée économique, temps libre.

JEL: Z110, B120, B130.

Aguado, L. F., Palma, L., & Pulido Pavón, N. (2017). 50 anos de economia da cultura. Explorando as suas raízes na história do pensamento econômico. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 197-225.

O artigo tem a finalidade de rastrear elementos chave desde o pensamento econômico que em princípio limitaram e posteriormente permitiram a aproximação da economia à análise dos bens e serviços culturais. A contribuição do artigo é dupla. Por um lado, sintetiza-se como foi incorporada a modelização do consumo de bens culturais à análise econômica, a partir de uma seletiva revisão da literatura de prestigiosos economistas na história do pensamento econômico. Por outro lado, são descritos os elementos que configuram a economia da cultura como uma área dinâmica de especialização, perfeitamente localizada e com prestígio intelectual na economia.

Palavras-chave: Bens culturais, economia da cultura, pensamento econômico, ócio.

JEL: Z110, B120, B130.

INTRODUCCIÓN

Como lo señalaron Greffe (2010) y muchos especialistas en la materia (Ginsburgh, 2001; Throsby, 1994), la llegada de los economistas al análisis del mundo artístico y cultural se produjo en 1966 con la publicación de *Performing arts: The economic dilemma* por parte de W. Baumol y W. Bowen. Las principales conclusiones de los autores se derivaron de la, hasta ese momento, primera aplicación de la teoría y herramientas propias del análisis económico a un bien o servicio cultural, en ese caso las artes escénicas: los costos de producir estas crecían por encima de los demás sectores de la economía (enfermedad de los costos)¹ y su demanda se restringía a un reducido segmento de población (la asistencia o participación de la gente es poca en las artes). La respuesta desde la política pública no se hizo esperar a través de la financiación pública a las artes escénicas para que estas no desaparecieran y los subsidios a los precios para incrementar la participación del público.

En 2016 cumplió medio siglo la publicación de Baumol y Bowen (1966) y sus conclusiones se pueden resumir en dos grandes brechas identificadas por los autores en los bienes y servicios culturales: a) la brecha de ingresos: el incremento de los costos de producción no se puede cubrir con los precios, so pena de quedarse sin demanda y b) la brecha de participación, es decir, quienes toman la decisión voluntaria de presenciar o consumir estos bienes no constituyen una cantidad representativa de la población total y, en general, los asistentes se corresponden con un perfil socioeconómico de altos niveles de ingreso y educación. Las anteriores brechas se observan, principalmente, en aquellos bienes y servicios culturales que son producidos en el mismo momento de su consumo, el cual requiere gran dedicación de tiempo y ocurre generalmente fuera del hogar, por ejemplo, el teatro, la ópera, la danza, la música clásica.

Por su naturaleza prototípica, entre otras particulares cualidades, tales bienes y servicios al ser de oferta única (no reproducibles) y su consumo presentan características aditivas, cuando menos les parecieron raros a grandes economistas y pensadores, como Smith, Ricardo y Marshall, quienes plantearon una paradoja, que se explica más adelante en el artículo, por no considerarlos de interés para aplicar la naciente economía política pero sí claves para el logro de una buena sociedad. La explicación de estos fenómenos ha implicado diez lustros de literatura teórica

¹ De acuerdo con Baumol (1967b, p. 416), las artes escénicas están integradas por “actividades que por su propia naturaleza solo permiten aumentos esporádicos en la productividad”. En los trabajos iniciales de Baumol y Bowen (1965, 1966) y Baumol (1967b) sobre el “dilema económico”, se desprende la brecha de ingresos que padecen las artes escénicas y que rápidamente fue asumida como problema fundacional de la naciente subdisciplina. En efecto, las reseñas de *Performing arts: The economic dilemma* que se produjeron casi de inmediato en importantes revistas de economía (p. ej., Goode, 1967; Peacock, 1968) destacan la brecha de ingresos y la concomitante necesidad de apoyo financiero de las artes escénicas. La literatura teórica y empírica derivada del trabajo de Baumol (1967a), que extiende este fenómeno a los servicios en general, le otorga el nombre de “enfermedad de Baumol”. Es en un trabajo posterior (Baumol y Baumol, 1984) que sus autores le ponen el nombre de “enfermedad de los costos”.

y empírica y la configuración de una nueva subdisciplina en la economía denominada “economía de la cultura”, que continúa buscando las respuestas.

En este contexto, el presente artículo tiene por objetivo rastrear elementos clave desde el pensamiento económico que en principio limitaron y posteriormente permitieron el acercamiento de la economía al análisis de los bienes y servicios culturales. La contribución de este artículo es doble. En primer lugar, a partir de una selectiva revisión de literatura económica, se analiza la incorporación de los bienes culturales al análisis económico a través de la modelización del consumo/participación, a diferencia de los trabajos que parten del análisis de Baumol y Bowen (1966), centrados en la enfermedad de los costos y la financiación. En segundo lugar, se describen los elementos que configuran la economía de la cultura como un área dinámica de especialización, perfectamente situada y con prestigio intelectual en la economía.

El artículo se organiza en seis apartados. El primero es esta introducción. El segundo, tercero y cuarto muestran desde el pensamiento económico cómo se requirió la redefinición del ámbito de estudio de la economía, la teoría del valor y el concepto de tiempo de ocio para tender un puente que permitiera aplicar el enfoque económico al análisis y la modelización del consumo de los bienes culturales. El quinto apartado muestra que después de 1966 la economía de la cultura consolidó los elementos institucionales necesarios para constituirse como subdisciplina de la economía; entre ellos, una asociación internacional que agrupe a los especialistas que investigan en esta área, una revista científica de prestigio que refleje el progreso conceptual y empírico del área, un conjunto de ámbitos de análisis sobre el cual se despliegan las herramientas conceptuales y empíricas que se desarrollan (artes escénicas, artes visuales, patrimonio, industrias culturales y política cultural) y manuales que sintetizan el cuerpo de conocimientos alcanzados hasta ese momento. Por último, se presentan las conclusiones.

LOS BIENES CULTURALES EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO

Aquí se presentan dos aspectos clave que explican cómo se incorporaron los bienes culturales al análisis económico. El primer aspecto muestra que las características y naturaleza de dichos bienes no encajaban en el esquema analítico desarrollado por los economistas en los siglos XVIII y XIX. En efecto, algunas características indican que los bienes culturales no son reproducibles sino de carácter prototípico (p. ej., una pintura), son servicios que se consumen en el mismo momento en que se producen (p. ej., una obra de teatro) y el fundamento de su valor está en el mensaje simbólico que emiten y que debe ser descifrado por quien los consume. Tales características hicieron que a economistas de prestigio como Smith, Ricardo y Marshall estos bienes les parecieran raros, de carácter excepcional o poco importantes para su análisis.

El segundo aspecto muestra que la redefinición del ámbito de estudio de la economía, las críticas a la teoría del valor trabajo y el replanteamiento del concepto de ocio generan un marco analítico que permite entender mejor las características de los bienes culturales y la modelización de su consumo con la teoría y herramientas de la economía. La Tabla 1 muestra los aspectos clave que se desarrollan en el apartado y constituye una contribución metodológicamente útil de este artículo, centrada en dos preguntas a manera de hilo conductor: ¿cómo aplicar la teoría del valor a los bienes/servicios con las características especiales arriba señaladas?, ¿cuál es el papel de los bienes/servicios culturales en la sociedad?

Tabla 1.

Los bienes culturales en la historia del pensamiento económico

| <i>Preguntas clave:</i> ¿Cómo aplicar la teoría del valor a bienes/servicios con estas características? ¿Cuál es el papel de los bienes/servicios culturales en la sociedad? | | | | |
|--|---|--|---|--|
| Características de los bienes culturales | | | | |
| Servicios que se consumen en el mismo momento en que se producen [p. ej., una obra de teatro] | | Contienen un mensaje simbólico que debe ser descifrado por quien los consume [bienes de experiencia] | | Bienes no reproducibles de carácter prototípico [p. ej., una pintura] |
| Adam Smith | Trabajo improductivo no generador de riqueza material | Gasto superfluo [capitalistas y terratenientes] | Ofrecen placer y alimentan las posibilidades de pensamiento crítico de los individuos | |
| David Ricardo/J. S. Mill | | | | Bienes raros: oferta fija, escaso interés para la aplicación del trabajo en el marco de la dinámica industrial |
| Malthus/Schumpeter | | Son “servicios personales”, servicios del trabajo usados directamente por el mismo hogar para su propia satisfacción | | |
| Crítica (Ruskin y Carlyle) | El arte y la cultura generan riqueza y bienestar a la sociedad, como ingredientes básicos para el progreso de la civilización | | | |

(Continúa)

Tabla 1. (Continuación)

Los bienes culturales en la historia del pensamiento económico

| | | | | |
|------------------------------|---|--|--|---|
| Crítica Jevons/Walras | Los bienes culturales son clave para el logro de una “buena sociedad” | | | Los fundamentos del valor [utilidad y escasez relativa] se pueden aplicar a los bienes culturales |
| Marshall | Incorpora crítica de los estetas [Ruskin y Carlyle]; dicotomía trabajo-ocio | Bienes excepcionales: utilidad marginal creciente | | Formación de precios en el mercado del arte |
| Keynes | | Buen uso del tiempo de ocio: el consumo de bienes culturales | Financiamiento de la cultura con fondos públicos | |
| Robbins | Redefinición del ámbito de estudio de la economía | Decisión de estado | Financiamiento de la cultura con fondos públicos | |
| Baumol y Bowen | Enfermedad de los costos | Brecha de participación | | |
| Becker | Enfoque económico del comportamiento humano; análisis económico del ocio | | Función de producción doméstica | |

Fuente: elaboración propia con base en Aguado y Palma (2012).

Los bienes culturales. Uso improductivo del tiempo de trabajo, bienes raros y excepcionales para incorporarlos al análisis económico

Quesnay ([1766] 1974) identificó los servicios y la manufactura como sectores no productivos, mientras que Smith ([1776] 1994) observó que la división del trabajo mejora la productividad de este y, por tanto, la capacidad de producir bienes que creen bienestar y riqueza a la población; además, Smith extendió dicha productividad a la manufactura y superó la restricción fisiócrata de tener presente solo como generador de riqueza al trabajo aplicado a la actividad agrícola, aunque continuó dejando al margen los servicios.

De acuerdo con Smith ([1776] 1994), el sector de los bienes y servicios culturales carece de interés al partir de una concepción material de la generación de riqueza y bienestar. Por el lado de la demanda, Smith ([1776] 1994) considera que el gasto en bienes culturales es superfluo y realizado principalmente por terratenientes y capitalistas. Incluso, Bentham ([1843], 1962), en su famosa analogía compara la poesía con el juego de bolos y sugiere que el arte no debe ser distinguido de otras formas de entretenimiento. Además, el tiempo en el cual se consumen los bienes culturales está vinculado al tiempo de ocio, entendido como tiempo de no trabajo donde no se genera un ingreso o no se produce nada para la venta que genere riqueza a la sociedad o al individuo, por lo que su mercado fue percibido como restringido al “coleccionismo o elitismo en el consumo” (Herrero, 2011, p. 180). Por el lado de la oferta, Smith ([1776] 1994) observa que la subdivisión del trabajo no podía ser aplicada en forma amplia en este tipo de bienes, como lo era en el caso de la fabricación de alfileres. Y puesto que muchas de las actividades culturales son servicios, entiende Smith que no contribuyen a la acumulación de capital y al crecimiento de la riqueza. De esta forma, no encuentran cabida más que en la honorable designación de actividades improductivas. En esta categoría incluye el producto del uso del tiempo de trabajo de actores, bufones, músicos y hombres de letras.

Ricardo ([1821], 1959, p. 20) indicó que “las estatuas y pinturas notables, monedas y libros raros” integran una parte muy pequeña del universo de bienes, no reproducibles y cuyo valor depende de la escasez, y centró su atención en aquellos bienes “que pueden producirse en mayor cantidad, mediante el ejercicio de la actividad humana, y en cuya producción opera la competencia sin restricción alguna”. Tal aspecto fue retomado por Mill ([1848] 1996, p. 392) cuando expuso que la “dificultad de obtención que determina el valor [...] Algunas veces consiste en una limitación absoluta de la oferta”. Mill pone como ejemplo de estos bienes a “las esculturas antiguas, los cuadros de los antiguos maestros, libros o monedas raros y otros artículos clasificados como antigüedades”².

En este contexto, los bienes culturales en principio no encuentran cabida en una teoría del valor centrada en bienes reproducibles. Tal como lo indicó Böhm-Bawerk ([1911] 2009, p. 44), la teoría clásica del valor deja “una especie de zona neutra [...], el territorio de los demás casos de valor de cambio [en especial] el valor de cambio de los bienes raros [estatuas y cuadros, libros y monedas antiguos, vinos de reserva]”. Al respecto, Goodwin (2006, p. 46) afirma que los clásicos centraron su atención en “la mano de obra que produce las obras de arte en lugar de las obras de arte mismas”.

No obstante, si bien Malthus ([1820] 1946) mantiene la división entre trabajo productivo e improductivo planteada por Smith, presenta un avance al definir como

² Como lo indicó Schumpeter ([1954] 1982, p. 670), este es un tributo de Mill a la “sombra de Ricardo”, al otorgarle un modesto papel a la oferta y la demanda como determinantes del valor en el caso de los bienes “absolutamente limitados en cantidad”.

servicios personales a los servicios del trabajo usados para la propia satisfacción de los hogares:

El trabajo puede, pues, dividirse en dos clases: trabajo productivo y servicios personales; entendiéndose por trabajo productivo el que es productor de riqueza material de modo tan directo que puede calcularse en la cantidad o valor del objeto producido, objeto este que puede transferirse sin la presencia del productor; y entendiéndose por servicios personales esa clase de trabajo o laboriosidad que [...] no se manifiesta en ningún objeto que pueda valorarse y transferirse sin la presencia de la persona que ejecuta dicho servicio y, por consiguiente, no se le puede hacer entrar en un cálculo de la riqueza nacional (pp. 30-31).

Posteriormente, Schumpeter ([1954] 1982) aclaró la controversia que se creó con la distinción entre trabajo productivo y trabajo improductivo en la obra de Smith. En interpretación de Schumpeter, lo que Smith quiso señalar es que los servicios del trabajo que compran y consumen directamente los hogares no generan un excedente físico que se materialice en un beneficio, pues su producto no está orientado a la venta, al concretarse en la satisfacción de una necesidad para el mismo hogar. A diferencia de los servicios del trabajo comprados y consumidos por las empresas, que producen un bien final, tangible, que está destinado a la venta y se ejemplifica con el trabajo de los obreros industriales. En este caso, “los trabajadores productivos reproducen el valor del capital que los emplea arrojando además un beneficio” (Schumpeter, [1954] 1982, p. 235, pie de página 50).

La aclaración de Schumpeter junto con la observación de Malthus acerca de los servicios personales, abren la puerta a la economía para considerar y entender mejor la actividad económica que tiene lugar fuera del mercado y, en particular, la actividad económica de los hogares para la satisfacción de sus propias necesidades, que más adelante es retomada por Becker (1965).

Por su parte, las reiteradas críticas de los primeros marginalistas a las teorías del valor de Smith y Ricardo, abren las posibilidades de un mayor acercamiento de la economía al análisis de los bienes culturales. Para Jevons ([1879] 1998):

El simple hecho de que haya muchas cosas como los libros antiguos, monedas y antigüedades raras, etc., que tienen valores altos, y que no son en absoluto susceptibles de producción actual, contradice la idea de que el valor depende del trabajo (p. 180).

Con respecto al uso productivo del capital sostiene:

Las ideas de Adam Smith parecen estar fundadas en el concepto de que el capital debe producir un ingreso o incremento de riqueza actual de la misma forma que un campo produce una cosecha de grano o hierba. [...] ¿Qué diremos, por ejemplo, de un teatro? ¿No es el producto del capital? ¿Se puede

erigir sin capital? ¿No retribuye intereses, si tiene éxito, como cualquier fábrica de algodón o cualquier buque de vapor? (pp. 249-251).

Para Walras ([1900], 1987), las leyes generales del mercado pueden “aplicarse al mercado de diamantes, al de cuadros de Rafael, al de tenores y divas” (p. 183). No obstante, Marshall ([1890] 2005) observó dos particularidades que trató como casos excepcionales en los bienes culturales y no les prestó mayor atención. Primera, en la exposición de la ley de la utilidad marginal decreciente, no constituye “una excepción a la ley el hecho de que el hombre que oye con frecuencia interpretar buena música ve aumentar su afición por ella” (pp. 121-122).

Segunda, las transacciones

referentes a cuadros de viejos maestros, monedas antiguas [...] El precio a que se venda cada uno de ellos dependerá mucho de que una persona rica esté presente en la venta; de lo contrario, será comprada probablemente por negociantes que confían poder venderla con algún beneficio (p. 382).

Las observaciones de Marshall se han convertido en temas centrales de análisis en economía de la cultura: ¿qué sucede si las preferencias cambian como resultado de la experiencia en el consumo? (Lévy-Garboua y Montmarquette, 2003; McCain, 1979; Stigler y Becker, 1977) y ¿cómo se forman los precios en el mercado del arte? (Stein, 1977).

Los bienes culturales como el “producto más deseable de la civilización”³

Para Smith ([1776] 1994), “las pinturas, la poesía, la música, el baile, el teatro” (p. 685) aportan al pensamiento crítico en la sociedad y pueden “conseguir disipar fácilmente en la mayoría del pueblo ese humor melancólico y apagado que casi siempre es el caldo de cultivo de la superstición y el fanatismo” (p. 729). Mill ([1848], 1943) abre una puerta a la consideración del arte y la cultura como bien de mérito, cuando encuentra que hay bienes como la educación, “cuyo valor no puede juzgarse por la demanda del mercado” (p. 819).

Incluso, Jevons ([1883], 2010), a finales de su vida, plantea que “entre los medios hacia el logro de una civilización superior, se puede afirmar, sin vacilar, que el cultivo deliberado de la diversión pública constituye una de las principales tareas” (pp. 28-29). Entre las actividades de diversión pública incluye la música y la existencia de bibliotecas y museos de entrada gratuita, como infraestructura cultural pública básica.

³ Expresión tomada de Baumol (2003, p. 21).

Por su parte, Marshall ([1890] 2005), incorpora la crítica de los estetas ingleses Ruskin y Carlyle en el seno de la economía: no solo el trabajo que produce bienes materiales añade bienestar y riqueza a la sociedad, también lo hacen la educación y el arte como ingredientes básicos para el progreso de la civilización:

El lucro puede destinarse a ser gastado en forma egoísta o humanitaria, para fines nobles o bajos, y aquí es donde entra en juego la variedad de la naturaleza humana; pero el motivo es suministrado por una determinada cantidad de dinero (p. 14).

Si los antiguos economistas hubieran aclarado este concepto, [...] las espléndidas enseñanzas de Carlyle y de Ruskin acerca de los rectos propósitos del esfuerzo humano no habrían sido oscurecidas por los rudos ataques dirigidos a los economistas, ataques fundados en la falsa creencia de que aquella ciencia no se ocupaba de más móviles que el deseo egoísta de riquezas (p. 20).

En la conferencia *Las Posibilidades Económicas de Nuestros Nietos*, Keynes ([1930] 1988b) hace una llamada de atención al hecho de que el hombre una vez liberado de las presiones económicas debe enfrentar su verdadero problema: “Cómo ocupar el ocio que la ciencia y el interés compuesto le habrán ganado, para vivir sabia y agradablemente bien” (p. 329), situación en la que el arte y la cultura ocupan un lugar central. Y a través del Bloomsbury Group recalca que el arte es un componente básico y esencial para el logro de la verdadera civilización humana (Moggridge, 2005).

Keynes (1936b) insiste en que en el siglo XIX el punto de vista utilitarista del Estado impidió el uso del presupuesto público para actividades que no supusieran “la motivación de la ganancia y el éxito financiero” (pp. 341-342). Por ello, sugiere el uso con fines no económicos del gasto público para aquellas actividades “en que el hombre común puede tener su deleite y recreación después de la jornada de trabajo”. Las actividades que él identifica son: la arquitectura, que es la más pública de las artes, menos íntima en sus manifestaciones y la más adecuada para dar forma y cuerpo al orgullo cívico y el sentido de la unidad social. Le siguen la música, el teatro, las artes plásticas y la artesanía, la poesía y la literatura. Y en un pasaje de la *Teoría General* deja ver algunas de sus ideas sobre este tipo de bienes:

El antiguo Egipto era doblemente afortunado, [...], porque poseía dos actividades: la de construir pirámides y la de buscar metales preciosos, cuyos frutos, desde el momento que no podían ser útiles para las necesidades humanas consumiéndose, no perdían utilidad por ser abundantes (Keynes [1936c] 1981, p. 122).

En el anterior contexto se encuadra la afirmación que relata Harrod (1951), vertida en el discurso pronunciado por Keynes cuando se jubiló como editor del *Economic Journal* en 1945: “Los economistas [...] son los garantes, no de la civilización, sino de la posibilidad de civilización” (pp. 193-194). Keynes confiaba en

que el capitalismo era el sistema más eficiente para satisfacer los fines materiales, pero a su vez, también creía que proveía muy pocos recursos al arte y la cultura para alcanzar una vida satisfactoria, por lo que era necesaria la intervención del Estado⁴. Y en *El fin del Laissez Faire* presenta lo que debería ser la agenda del Gobierno propiciada por los economistas: “Nuestro problema es construir una organización social que sea lo más eficiente posible sin contrariar nuestra idea de un modo de vida satisfactorio” (Keynes [1926], 1988, pp. 294).

Robbins (1971b), al igual que Keynes, mantuvo una participación activa en diversas instituciones que administraban el arte londinense. Sin embargo, consideraba que no entraba en el campo de la economía justificar el apoyo del Gobierno a las artes: “Si la gente desea arte lo comprará; si no, ¿por qué debe ser producido? [...] ciertamente esta no es una pregunta que deba responderse haciendo referencia a la economía científica” (p. 67).

Sin embargo, Robbins en *Art and the state* (1963) defendió el apoyo a las artes con fondos públicos y privados sobre la base de que: a) la educación debe incluir desde edades tempranas el contacto con las artes, dado que estas contribuyen a hacer más placentera la vida y b) la infraestructura física cultural debe garantizar el conocimiento, acceso y preservación de la herencia cultural para las generaciones futuras. En resumen, Smith, Jevons, Marshall, Keynes y Robbins mantienen una tradición desde el pensamiento económico que considera que en el centro de una “buena sociedad” está el acceso a los bienes culturales.

UN APUNTE CLAVE. LA AMPLIACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO DE LA ECONOMÍA

Para los padres fundadores de la ciencia económica, esta se definía por su objeto de estudio. En efecto, de acuerdo con Smith ([1776] 1994), Ricardo ([1821], 1959) y Mill ([1844] 2000) el objeto de análisis de la economía se centra en cómo se crea y distribuye la riqueza a partir de las actividades inmersas en el sistema económico (producción, distribución e intercambio de bienes), entendida la riqueza como los medios materiales de subsistencia. Con la crítica de los primeros marginalistas al objeto de la economía, se produce un viraje hacia aspectos más centrados en el método de análisis, el tipo de conducta y la motivación que la orienta (Jevons, [1879] 1998; Menger, [1871] 1997; Walras, [1900] 1987). Más concretamente, Walras ([1900] 1987) sitúa el objeto de la economía política pura en “la teoría de la determinación de los precios bajo un hipotético régimen de competencia libre perfecta”. Sin embargo, es Robbins (1930a, 1930b, 1932) quien traslada el objeto de estudio de la economía al análisis de las consecuencias de la elección humana en condiciones de escasez.

⁴ Recientemente Benito, Bastida y Vicente (2013) muestran que los gobernantes locales utilizan el gasto público en cultura con fines electorales.

El enfoque de Robbins en principio parece muy amplio, sin embargo, limita lo que “hacen los economistas” a las elecciones susceptibles de ser desarrolladas en mercados en los que existen precios explícitos. Un giro crítico clave es el planteado por Becker (1976), quien sugiere centrarse “no en la materia, sino en su enfoque”; definir la economía por la materia objeto de estudio deja fuera del ámbito de análisis muchas cuestiones y problemas sociales, con la confianza de que su análisis le corresponde más a las ciencias hermanas⁵ (psicología y sociología). Actualmente hay un relativo consenso con respecto a que la economía se define, más que por su materia de estudio, por su método de análisis⁶. Levitt y Dubner ([2005] 2006) argumentan que “la economía como ciencia consiste fundamentalmente en un conjunto de herramientas, más que una cuestión de contenido, ningún tema se halla fuera de su alcance” (p. 24).

LA LLEGADA DE LOS ECONOMISTAS. EL ANÁLISIS DEL OCIO COMO ELEMENTO ESENCIAL QUE INTEGRA A LOS BIENES CULTURALES EN EL ANÁLISIS ECONÓMICO

¿Qué es el ocio?

Siguiendo a Vogel (2001), hay actividades que la gente disfruta e intenta practicar, escuchar o ver y que se denominan “entretenimiento” (término derivado de la palabra francesa *divertissement*) y cuyo objetivo es el recreo (recuperación de la fuerza o del espíritu tras el cumplimiento del deber). El tiempo que los economistas llaman ocio (traducción de la palabra inglesa *leisure*, cuya raíz latina es *licere* y significa estar permitido o estar libre⁷) es el “espacio” en el que tienen lugar las actividades de entretenimiento. Estas emplean un recurso esencial en economía: el tiempo. Entonces, el ocio puede, en principio, ser definido en función del estado de la mente, las actividades, el tiempo o la tecnología. En el marco de análisis de la elección de los consumidores se incorpora la asignación del tiempo entre diferentes usos: de mercado, domésticos y de ocio.

El ocio desde una perspectiva económica

Los economistas han tratado el ocio con diferentes acentos y de forma residual. Desde el pensamiento económico, para Jevons ([1879] 1998) “un trabajador libre

⁵ Coase (1978) usa “disciplinas contiguas” con referencia a la psicología y la sociología, principalmente.

⁶ Para Backhouse y Medema (2009), los economistas están lejos de aceptar una definición unánime de su objeto de estudio.

⁷ “Ocio” es una mala traducción de *leisure*, puesto que la palabra en español se refiere más bien a *idleness*, es decir, inactividad (Lasuén, García y Zofío, 2005).

soporta lo fatigoso del trabajo porque el placer que espera recibir [...] supera el sufrimiento del esfuerzo” (p. 189). Para Marshall ([1890] 2005, libro 6, cap. 13) y Keynes ([1930b] 1988), el progreso económico, y de la civilización, se refleja en el buen uso del tiempo de ocio por parte de la población, obtenido a través de la reducción de las horas de trabajo, asociadas a la mayor productividad de este. Para Veblen ([1899] 1995), el ocio está localizado en una clase ociosa (“derrochadora”) que se esfuerza en mostrar su emancipación del trabajo productivo.

Desde el análisis económico, el ocio rápidamente se enfocó como el tiempo no gastado en trabajar. En forma residual, el ocio representa el tiempo al margen de las actividades productivas que generan ingresos monetarios. Precisamente, Marshall ([1890] 2005), cuando introduce el concepto de desutilidad marginal del trabajo y plantea que la importancia de disponer de “tiempo libre de la fatiga del trabajo, [...] es una condición necesaria para un elevado nivel de vida” (p. 590), traslada un tema de discusión al análisis económico: la dicotomía trabajo-ocio. Es decir que, presumiblemente, los individuos derivan desutilidad de las horas de trabajo y utilidad del tiempo en que no trabajan. Además, Marshall ([1890] 2005) señala la dirección que podría tomar la oferta de trabajo ante un aumento en los salarios: “En términos generales es cierto que el esfuerzo que cualquier grupo de trabajadores puede hacer, aumenta o se reduce con un aumento o reducción en la remuneración que les es ofrecida” (p. 117).

El tema es rápidamente capturado por el análisis económico. Chapman (1909) destaca cómo el desarrollo industrial, asociado a una mayor productividad, recorta las horas de trabajo de la población y aumenta los salarios. El resultado esperado es “la compra de más tiempo libre” (p. 354) por parte de los trabajadores. En el mismo sentido, Knight ([1971] 1921) sostuvo que frente a un aumento en los salarios, los trabajadores “dividen su tiempo entre ganar salarios y usos no industriales [tiempo de no trabajo] de forma que les permita ganar más dinero trabajando menos horas” (pp. 117-118). Asimismo, Pigou (1920) concluye que si se sustrae una parte del ingreso del contribuyente por un impuesto, este estará dispuesto “a trabajar un poco más” (p. 593).

Robbins (1929) no tardó en evidenciar su insatisfacción. En su opinión, no es posible predecir, *a priori*, los cambios en las horas de trabajo por parte de los trabajadores o de los contribuyentes, ocasionados por un cambio en los salarios nominales o en los impuestos. El resultado de esta discusión se sintetiza en el trabajo de Becker (1965), quien retoma el debate iniciado por Marshall: “La asignación y el uso eficiente del tiempo no laboral pueden ser ahora más importantes para el bienestar económico que el tiempo de trabajo” (p. 493).

Michael y Becker (1973) lo exponen claramente. La teoría de la elección que recibieron de sus antecesores, que denominan “enfoque trabajo-ocio”, es limitada dado que fue “formulada en función de los precios monetarios y el ingreso monetario. Por lo tanto, su aplicación ha tendido a limitarse al sector del mercado donde

las transacciones son más fáciles de cuantificar por la ‘vara de medir el dinero’” (pp. 380-381).

Para superar la anterior limitación, el esquema analítico desarrollado por Becker (1965), Michael y Becker (1973) y Stigler y Becker (1977) se centra en decisiones que enfrentan los individuos —y los hogares— con respecto al matrimonio, el número de hijos, profesar una religión, la salud, la comida, el altruismo, la envidia, la apreciación cultural y otros “placeres de los sentidos” que, a pesar de que se realizan en un marco de recursos limitados y fines competitivos, los economistas tradicionalmente las eludieron.

En este contexto, para modelizar el consumo de bienes y servicios culturales, resulta clave el concepto de bien básico de ocio propuesto por Becker (1965), para quien un bien básico intensivo en ingreso se caracteriza por una función de producción doméstica, en la que sus coeficientes insumo-producto son intensivos en tiempo y bienes. Así, el ocio no es más que un bien básico intensivo en ingreso. Desde esta perspectiva, un aumento en el ingreso ocasionado por mayores salarios incrementa el costo relativo del tiempo y de los bienes básicos que requieren gran dedicación de tiempo. De esta forma, bienes de mercado pueden sustituir el tiempo más caro en la producción de bienes básicos y, a su vez, bienes básicos intensivos en bienes pueden sustituir a los más costosos intensivos en tiempo⁸. El enfoque de Becker es el marco que se usa principalmente en la literatura teórica y empírica para analizar la asignación de recursos en decisiones al margen de los mercados explícitos.

La experiencia cultural como un bien de ocio en el enfoque de Becker

Gronau (1977), a partir del análisis de Becker, analiza la asignación de tiempo entre el trabajo en el mercado, el trabajo doméstico y el ocio. La distinción clave para Gronau es que los productos del trabajo doméstico y del trabajo comprado en el mercado son similares y hasta cierto punto son muy buenos sustitutos (p. ej., comida casera *versus* comida a domicilio; cuidado de niños por los padres *versus* niñera). No resulta lo mismo para ciertas actividades de ocio, como el consumo de bienes culturales, por ejemplo, asistir a una presentación de teatro en vivo: “No es posible disfrutar el ocio a través de otra persona” (Gronau, 1977, p. 1104). Desde esta perspectiva, el uso del tiempo en el trabajo doméstico genera un flujo de bienes básicos que pueden encontrar sustitutos cercanos en el mercado, mientras el ocio encuentra solo pobres sustitutos.

⁸ Situación que llevó a Linder (1970) a afirmar que la clase ociosa está “acosada”. Baumol (1973) resume muy bien las observaciones de Linder: las actividades de consumo cuyo costo en tiempo sea alto, como las culturales, o su costo en dinero sea bajo se hacen menos atractivas para los consumidores con una renta en alza (Aguado y Palma, 2015).

Burda, Hamermesh y Weil (2007) concluyen que lo que distingue al ocio de otras actividades de la producción doméstica es que “no se puede subcontratar” (p. 3). En el mismo sentido, Aguiar y Hurst (2007) encuentran que teóricamente una actividad se puede definir como ocio a partir del grado de sustituibilidad entre los factores —bienes— de mercado y el tiempo en el modelo de Becker (1965). Lo anterior sugiere que “el contenido de ocio de una actividad es función de la tecnología más que de las preferencias” (Aguiar y Hurst, 2006, p. 6). Así, la respuesta de los individuos a cambios en las variables del mercado (precios, salarios) depende tanto de las preferencias, reflejadas en la función de utilidad, como de la tecnología, reflejada en la función de producción doméstica (Lévy-Garboua y Montmarquette, 2003).

De esta forma, los bienes y servicios culturales son un insumo clave para “producir” el bien básico de ocio denominado experiencia cultural, en el marco de las “funciones de producción” de los hogares. Este bien se deriva de un acto intencional de los propios individuos dirigido a aumentar su acervo cultural y de conocimientos, que podemos denominar participación cultural. Más concretamente, el producto de la participación cultural para un individuo es una experiencia cultural que se produce a través de una función de producción doméstica. Por ejemplo, en el caso de escuchar música grabada, la experiencia cultural es producida por la función de producción doméstica de cada individuo, la cual tiene como argumentos el capital físico (p. ej., el dispositivo para escuchar música grabada), los bienes comprados en el mercado (p. ej., CD/DVD), el tiempo del individuo y el capital de consumo cultural acumulado. Este último permite producir con mayor eficiencia la experiencia cultural (véanse Lévy-Garboua y Montmarquette, 2003; Stigler y Becker, 1977).

INCORPORACIÓN AL CUERPO PRINCIPAL DE LA CIENCIA ECONÓMICA

Este apartado complementa el recorrido hasta ahora hecho con respecto al pensamiento económico. Se muestran los elementos centrales que indican que en la actualidad la economía de la cultura constituye un área de especialización, o subdisciplina, distintiva y con prestigio intelectual dentro del cuerpo principal de la ciencia económica⁹.

La subdisciplina primero se llamó economía del arte, denominación en la que el término “arte” pareciera restringirse a las artes relacionadas con la cultura de élites (escénicas, visuales y literarias), con lo que queda al margen el patrimonio cultu-

⁹ En la introducción a sus reputados libros, Throsby y Caves recuerdan que a mediados de los setenta “pocos colegas consideraban la ‘economía de la cultura’ como algo más que un interés diletante, destinado siempre a situarse fuera del análisis económico serio” (Throsby, 2001, xii). Caves (2000, vii) recuerda que aplazó dos décadas su idea de trabajar sobre la organización y los contratos en las industrias creativas hasta que “fuera más cómodo poner en riesgo mi reputación de seriedad profesional”.

ral y las industrias culturales¹⁰. Al respecto Albi (2003) afirma: “Se utiliza el término *economía de la cultura*, en vez de las *artes*, como reflejo de la ampliación del ámbito de estudio” (p. 17). Y Throsby (2008a) precisó:

La definición de arte ha sido un enigma filosófico durante siglos, pero hay un consenso razonable sobre lo que comprenden “las artes”. Incluye las artes escénicas (música, danza, ópera y teatro), las artes visuales y plásticas (pintura, dibujo, fotografía, escultura, artesanía, etc.), las artes literarias (poesía, ficción, teatro, guiones y algunas formas de no ficción como la biografía), ciertos tipos de películas y algunas prácticas nuevas como el video-arte que se derivan de las nuevas tecnologías de la información y la artículo (p. 1).

En 1973 se creó la Association for Cultural Economics, cuyos estatutos se modificaron en 1993, cuando adoptó su nombre actual: Association for Cultural Economics International (ACEI)¹¹. La primera conferencia internacional de la asociación se realizó en 1979 y hasta 2014 se han llevado a cabo 18 conferencias internacionales sobre economía de la cultura. Mark Blaug en 1976, diez años después de la publicación del libro de Baumol y Bowen, preparó la primera compilación de artículos sobre la materia: *The economics of the arts: Selected readings*, en cuya introducción señaló que hasta ese momento la sustancia de la subdisciplina no justificaba un manual, pero que esta “podría un día ser una de las áreas con mayor dinámica dentro de la economía aplicada” (Blaug, 1976, p. 22)¹². Las lecturas se centraron en la financiación y la justificación de la financiación pública a las artes.

El primer ejemplar del *Journal of Cultural Economics (JCE)*¹³ se publicó en mayo de 1977 y ese año fue reseñado en importantes revistas: *The Economic Journal*, (vol. 87, No. 346, junio de 1977); *Southern Economic Journal* y (vol. 44, No. 1, julio de 1977); *American Journal of Economics and Sociology* (vol. 36, No. 2, 1977). Fueron dos los aspectos críticos que *JCE* cubrió en ese momento: la naturaleza y las características de los bienes y servicios culturales y la financiación de las artes escénicas. Los textos que aparecieron a finales de la década de los setenta también pusieron el énfasis en tales asuntos (Netzer, 1978; Throsby y Withers, 1979). Sin embargo, el interés académico de los economistas por estos temas era incipiente. En 1979 un número monográfico del *Journal of Behavioral Economics (JBE)*¹⁴ analizó las razones por las cuales podían resultar adecuados los subsidios a las actividades culturales en Estados Unidos; en la nota del editor se aprecia la siguiente indicación:

¹⁰Véase la introducción a las obras de Towse (1997, 2003, 2007).

¹¹Véase <http://www.culturaleconomics.org>.

¹²Un análisis del aporte de Mark Blaug al establecimiento de la economía de la cultura como subdisciplina de las ciencias económicas se encuentra en Handke y Dekker (2013).

¹³En 1979 el índice del *Journal of Economic Literature* hizo una excepción a su política de no indexar revistas de creación reciente e incluyó al *JCE* (Hendon, 1985).

¹⁴Desde 1991 el *JBE* se denomina *The Journal of Socio-Economics*.

La idea del simposio sobre las *Subvenciones de las Actividades Culturales* presentado en esta edición tuvo su origen durante una conversación de hace dos años entre los editores del Simposio¹⁵ y el editor del *JBE*. A primera vista, puede parecer sorprendente ver un tema como este entre las áreas de interés del *JBE*. Sin embargo, haciendo una reflexión más profunda, debería ser fácil llegar a un acuerdo acerca de que el comercio o las instituciones relacionadas con el arte —o las artes escénicas— deben reflejar valores —y comportamientos— tanto estéticos como económicos en sus procesos de decisión [nota del editor, *Journal of Behavioral Economics*, 8(1), 1979, p. vi].

Shanahan y Hendon (1979), en una revisión de la literatura producida desde mediados de los sesenta hasta 1978, esbozan dieciséis ámbitos de análisis en lo que podría considerarse la primera apuesta de la reciente subdisciplina sobre temas a cubrir: las artes y la renovación urbana; historia económica de las artes; economía de la religión; aspectos culturales del desarrollo en los países en vías de desarrollo; el arte y el desarrollo de los vecindarios; análisis de impacto económico: el papel de las artes; análisis de las subvenciones públicas de las artes; análisis económico de las instituciones culturales; situación económica de los artistas; comportamiento del consumidor en las artes; economía del patrimonio histórico; gestión institucional del arte; coleccionismo y mercados del arte; planificación cultural; evaluación de necesidades de servicios culturales y relaciones intergubernamentales y las artes. Posteriormente, Hendon y Shanahan editan dos obras adicionales: *Economic policy for the arts* (1980) y *Economics of cultural decisions* (1984). Al reseñar estas obras, Holmes (1984) señala que ayudan a entender mejor una nueva subdisciplina de la economía: “The field of cultural economics”.

En 1991, la economía de la cultura obtiene su reconocimiento en la taxonomía del discurso económico. En efecto, el sistema de clasificación del *Journal of Economic Literature* (*JEL*) sitúa la producción intelectual en la categoría Z (otros temas especiales), en la subcategoría ZI: economía de la cultura. Y en 2001 se creó la subcategoría ZII: economía de las artes y la literatura (Towse, 2005)¹⁶. Las primeras revisiones de literatura fueron publicadas por Throsby (1994), en el *JEL*, y Blaug (2001), en el *Journal of Economic Surveys*, donde agrupan la subdisciplina en los siguientes ámbitos de análisis:

- **Throsby:** formación del gusto por las artes, mercados de obras de arte, características de las artes escénicas, mercados de trabajo de los artistas y políticas públicas hacia las artes.

¹⁵Los editores del Simposio fueron los profesores de economía e importantes impulsores de la economía de la cultura, James L. Shanahan y William S. Hendon de la University of Akron, en Ohio.

¹⁶En la guía de códigos del *JEL*, se encuentra la siguiente orientación para los usuarios. Z110 *Economía de la cultura: economía de las artes y la literatura* “cubre estudios sobre cuestiones económicas relacionadas con las artes y la literatura, incluyendo la demanda, la oferta y los análisis de precios”. Y propone estas palabras clave: arte, artista, enfermedad de Baumol, artes escénicas (http://www.aeaweb.org/jel/guide/jel_sub.php?class=Z1).

- **Blaug:** formación de gustos en las artes, oferta y demanda de bienes y servicios culturales, industria de las comunicaciones, mercado del arte, historia económica de las artes, mercado de trabajo de los artistas, enfermedad de los costos, organizaciones artísticas sin ánimo de lucro y subsidios públicos a las artes.

Ginsburgh (2001) afirmaba que la economía de la cultura aún estaba en su infancia, pues su objeto no estaba bien definido y se situaba en el cruce de varias disciplinas: historia y filosofía del arte, sociología, derecho, administración y economía. No obstante, para Blaug (2001) su posición relativa en la ciencia económica le otorgaba un amplio potencial de desarrollo:

La economía de la cultura se sitúa entre [la economía de la salud y la economía de la educación], más innovadora que la economía de la educación pero menos fértil en la explotación de su potencial que la economía de la salud, quizás algo aislada y poco dispuesta a aprender de los desarrollos de otras áreas de la economía, para no mencionar la psicología, la sociología y el análisis político, aunque encontrando nuevas aplicaciones de la economía a los temas de interés cultural (p. 133).

En efecto, Blaug (2001) distingue dos tipos de progreso: el teórico y el empírico. El primero, relacionado con la elaboración y el refinamiento de conceptos teóricos básicos (p. ej., las externalidades en el consumo de bienes culturales) y el segundo, con las estimaciones de relaciones empíricas fundamentales (p. ej., las funciones de costos de las organizaciones culturales). Según Blaug, la economía de la cultura ha progresado en ambos campos desde 1966, aunque ha avanzado más en el terreno empírico. Y sugiere seguir la dirección que abrió Towse (1997): entender que la economía de la cultura ha ampliado el campo de acción de la economía, al aplicar el análisis económico a los fenómenos del mundo artístico y cultural.

Caves (2000) llamó la atención sobre el “olvido” de los economistas que escriben acerca de las artes, más concentrados en la política pública (financiación). Para ello propone en su libro una caracterización para analizar la forma en que están organizadas, la toma de decisiones y los contratos propios de actividades en las que su principal insumo es el trabajo creativo de artistas y su relación con otros tipos de trabajo más rutinarios.

En 2006 se publicó el primer *Handbook of the economics of art and culture*, en la serie *Handbooks in Economics* editada por Kenneth Arrow y Michael Intriligator, que presenta los avances más significativos en las distintas áreas de la economía; en 2014 salió a la luz la segunda edición. En 2008 apareció por vez primera una entrada titulada “Art, economics of” en *The new Palgrave dictionary of economics*, escrita por David Throsby. Sin embargo, cómo lo señaló Seaman (2009), en el desarrollo y la consolidación de una subdisciplina es importante disponer de un

adecuado libro de texto, que presente y sintetice los principales conceptos, ideas, metodologías y delimitación del área de estudio.

El primer libro diseñado para servir como texto introductorio a la economía de la cultura fue *The economics of art and culture* (Heilbrun y Gray, 2001)¹⁷, que enfatizó en los sectores tradicionales (artes escénicas, artes visuales, museos) y temas iniciales de análisis de la subdisciplina (enfermedad de los costos, participación en las artes y financiación pública). Casi una década después, en 2010, se publicaron dos libros de texto que reflejan la madurez relativa de la subdisciplina: *A textbook of cultural economics* de Ruth Towse y *The economics of cultural policy* de David Throsby.

El texto de Towse representa la síntesis de cómo desde la economía se analiza el sector cultural. Además de ofrecer un análisis de los sectores tradicionales, incluye capítulos dedicados a las denominadas industrias creativas¹⁸ y la economía de los derechos de autor. Throsby ofrece una síntesis de la evolución y del debate actual en materia de política cultural, con temas como el seminal debate sobre financiación de las artes escénicas, la financiación del patrimonio cultural y los museos y el debate más reciente en torno a los derechos de autor y la financiación de las industrias creativas. Asimismo, se introduce en una vía, actualmente exploratoria y en expansión, que plantea que la cultura es un insumo para el estímulo de la creatividad y del crecimiento económico. También incluye temas impulsados desde la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), relativos a la diversidad cultural.

En un análisis bibliométrico y a partir de artículos publicados en el *JCE* en el período 1994-2010, Amez (2010) encuentra que estos se han centrado en análisis empíricos de demanda (museos, cine), políticas públicas (financiación) y formación de precios en las artes visuales. Por el lado de la oferta, los pocos estudios disponibles se enfocan en el análisis de la propiedad intelectual y de las industrias creativas.

Sin duda, los hitos reseñados hasta aquí llevan a apreciar el desarrollo de la economía de la cultura como subdisciplina de la ciencia económica, con un campo de estudio definido y rasgos distintivos frente a las demás áreas de la economía (véase Tabla 2).

¹⁷En 1993 los autores escribieron *The economics of art and culture: An American perspective*.

¹⁸El concepto de industrias creativas es reciente. Nace en Australia, en 1994, con el informe *Creative nation: Commonwealth cultural policy*, en el que se reconoce explícitamente que “la política cultural es también una política económica. La cultura crea riqueza” (Department of Communication and the Arts [DCA], 1994). Sin embargo, el término es ampliamente utilizado a partir del *Creative industries mapping document 1998*, del Reino Unido, que tenía por objetivo medir la contribución de la creatividad a la economía. En el primer *Creative economy report 2008* la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad) define a las industrias creativas como un conjunto de actividades que “producen bienes y servicios intelectuales o artísticos tangibles y de contenido creativo, valor económico y objetivos de mercado” (Unctad, 2008, p. 4).

Tabla 2.
Ámbitos de análisis de la economía de la cultura

| Bienes y servicios culturales | Temas de análisis | Análisis económico | Aspectos de política pública |
|-------------------------------|--|---|--|
| Artes escénicas | Brecha de participación | La asistencia se concentra en un reducido segmento de la población [gente blanca de altos niveles de ingresos y de educación] | ¿Cómo incorporar más asistentes? |
| | Brecha de ingresos | <i>El dilema económico; enfermedad de los costos:</i> las condiciones de producción y el rezago en la productividad, propio de los espectáculos en vivo, genera a través del tiempo una “brecha de ingresos” inevitable | Financiación pública y subsidio a los precios |
| Artes visuales | Demanda de artes por razones estéticas y demanda como activo o instrumento financiero | Estructuras de mercados y formación de precios en el mercado del arte: subastas y precios de las obras de arte | El arte como alternativa de inversión |
| Patrimonio material | Valoración y conservación (sostenibilidad) | Economía del patrimonio; economía de los museos | Financiación del patrimonio material. La valoración contingente; <i>choice experiments</i> |
| Patrimonio inmaterial | Protección del patrimonio inmaterial: fiestas, ferias, carnavales y tradiciones populares | | Protección jurídica a través del derecho de autor; denominación de origen y marcas |
| | Conocimientos tradicionales: Expresiones verbales/ fonéticas [relatos, leyendas, poesía; palabras, signos, | | |

(Continúa)

Tabla 2. (Continuación)

Ámbitos de análisis de la economía de la cultura

| Bienes y servicios culturales | Temas de análisis | Análisis económico | Aspectos de política pública |
|-------------------------------|---|--|--|
| | nombres y símbolos, etc.]; expresiones musicales/sonoras [canciones, ritmos, música instrumental y cuentos populares]; expresiones corporales [danzas, representaciones escénicas, ceremonias, rituales, deportes y juegos tradicionales, teatro] | | |
| Industrias culturales | Bienes y servicios culturales de consumo masivo, reproducibles y copiables | Economía del libro, economía del cine, ciudades del arte | Organización industrial, localización, clúster, distrito cultural |
| La política cultural | La financiación de las actividades artísticas y culturales | Los primeros argumentos para justificar la financiación pública: la enfermedad de los costos; el arte como bien público; el arte como bien de mérito | ¿Es necesaria la intervención del Estado en los mercados artísticos y culturales? ¿De ser necesaria, cuál sería la mejor forma?: subsidios, deducciones fiscales y gasto público; leyes y normas (calidad, conservación del patrimonio, copyright); ayudas (becas, cursos, premios); el mecenazgo y la filantropía |
| | | El arte y la cultura como generador de empleo y riqueza: estudios de impacto económico de la cultura | La cultura y el desarrollo urbano; el turismo cultural, el comercio internacional de bienes culturales |

(Continúa)

Tabla 2. (Continuación)

Ámbitos de análisis de la economía de la cultura

| Bienes y servicios culturales | Temas de análisis | Análisis económico | Aspectos de política pública |
|-------------------------------|--|--|--|
| | | Los argumentos desde los organismos internacionales: Unesco y OMPI | Unesco: “salvaguardia”, “preservación” y “fomento” del patrimonio y de la diversidad cultural. OMPI: protección jurídica de la creatividad y la innovación basadas en las tradiciones y productos culturales |
| Temas transversales | Formación del gusto (adicción racional, aprendizaje a través del consumo); formas organizativas y de gestión de las instituciones artísticas y culturales (teatros, galerías, museos); mercado de trabajo de los artistas; modelos de delimitación del sector cultural (p. ej., modelo de textos simbólicos, modelo de los círculos concéntricos); construcción de estadísticas del sector cultural. Aportaciones desde otras disciplinas [p. ej., desde la sociología: estratificación social y consumo cultural (Bourdieu); el consumidor cultural omnívoro] | | |

Fuente: elaboración propia con base en Palma y Aguado (2010).

CONCLUSIONES

A lo largo del artículo se ha presentado una síntesis y conexión entre el pensamiento económico y el análisis económico en la configuración de la economía de la cultura como subdisciplina de la economía. A los fundadores de la economía los bienes culturales les parecieron raros y excepcionales por la dificultad inherente en dos aspectos clave: la teoría del valor y la modelización del consumo. Sin embargo, coincidieron en afirmar que estos desempeñaban un papel central en lo que debe ser una buena sociedad.

La incorporación de los bienes culturales al análisis económico pasa por una redefinición del objeto de estudio de la economía, de la teoría del valor y del concepto de ocio. Esta nueva forma de entender el ocio ha permitido un mejor análisis de las actividades que se creía operaban al margen del mercado y no se tenía claro cómo explicar su consumo por parte de los individuos. Hoy la demanda de bienes culturales resulta perfectamente analizable, teórica y empíricamente, con los instrumentos del análisis económico. En efecto, los bienes culturales como objeto de demanda son insumos para producir una experiencia cultural. Las experiencias

culturales se pueden definir como un bien de ocio en el marco propuesto por Becker (1965) y Stigler y Becker (1977). Estas son inmateriales, similares a los servicios, con la diferencia de que una experiencia cultural es el resultado de descifrar e interpretar estímulos visuales, auditivos o simbólicos a través de imágenes, sonidos y signos por parte de los demandantes a través de sus funciones de producción domésticas. La Tabla 1 refleja la aportación del artículo en este ámbito.

La economía de la cultura como subdisciplina de la economía, cincuenta años después del trabajo seminal de Baumol y Bowen, cuenta con ámbitos de análisis claramente distintivos en el análisis económico y se presenta como un área dinámica de especialización perfectamente situada en la economía en temas como la formación del gusto por los bienes culturales (adicción racional, aprendizaje a través del consumo); las formas organizativas y de gestión de las instituciones artísticas y culturales (teatros, galerías, museos); el mercado de trabajo de los artistas y el análisis del proceso de creación de bienes culturales y la incorporación de los bienes culturales en los planes de desarrollo como un recurso estratégico capaz de generar riqueza y empleo. La Tabla 2 refleja esta segunda contribución.

REFERENCIAS

1. Aguado, L., & Palma, L. (2012). Una interpretación metodológica sobre la incorporación de los bienes y servicios culturales al análisis económico. *Lecturas de Economía*, 77, 219-252.
2. Aguado, L., & Palma, L. (2015). Factores que limitan la participación cultural. Una mirada desde la economía de la cultura. *Revista de Ciencias Sociales*, 31(1), 58-71.
3. Aguiar, M., & Hurst, E. (2006). *Measuring trends in leisure: The allocation of time over five decades* (Working Paper 06-2). Federal Reserve Bank of Boston.
4. Aguiar, M., & Hurst, E. (2007). Measuring trends in leisure: The allocation of time over five decades. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 969-1006.
5. Albi, E. (2003). *Economía de las artes y la política cultural*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
6. Amez, L. (2010). *Mapping the field of arts and economics*. Documento presentado en 16th International Conference on Cultural Economics, ACEI, Copenhague.
7. Backhouse, R., & Medema, S. (2009). Retrospectives on the definition of economics. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 221-233.
8. Baumol, H., & Baumol, W. (1984). *Inflation and the performing arts*. Nueva York: Nueva York University Press.
9. Baumol, W. J. (1967a). Macroeconomics of unbalanced growth: The anatomy of urban crisis. *American Economic Review*, 57(3), 415-426.

10. Baumol, W. J. (1967b). Performing arts: The permanent crises. *Business Horizons*, 10(3), 47-50.
11. Baumol, W. J. (1973). Income and substitution effects in the Linder theorem. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(4), 629-633.
12. Baumol, W. J. (2003). Applied welfare economics. En R. Towse (ed.), *A Handbook of Cultural Economics* (pp. 20-31). Cheltenham: Edward Elgar.
13. Baumol, W. J., & Bowen, W. (1965). On the performing arts: The anatomy of their problems. *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 55, 495-502.
14. Baumol, W. J., & Bowen, W. (1966). *Performing arts. The economic dilemma*. Cambridge: Twentieth Century Found.
15. Becker, G. S. (1965). A theory of the allocation of time. *Economic Journal*, 75(299), 493-517.
16. Becker, G. S. (1976). El enfoque económico del comportamiento humano. En R. Febrero & P. Schwartz (Eds.1997), *La esencia de Becker* (pp. 47-58). Madrid: Ariel.
17. Benito, B., Bastida, F., & Vicente, C. (2013). Municipal elections and cultural expenditure. *Journal of Cultural Economics*, 37(1), 3-32.
18. Bentham, J. ([1843] 1962). *The works of Jeremy Bentham, chapter I*. Disponible en <http://oll.libertyfund.org/title/1921/113884> on 2009-05-02.
19. Blaug, M. (ed.). (1976). *The economics of the arts: Selected readings*. Londres: Martin Robertson & Co.
20. Blaug, M. (2001). Where are we now in cultural economics. *Journal of Economic Surveys*, 15(2), 123-143.
21. Böhm-Bawerk, E. ([1911] 2009). *Valor, capital, interés. El manuscrito de 1876*. Madrid: Unión Editorial.
22. Burda, M., Hamermesh, D., & Weil, P. (2007). *Total work, gender and social norms* (IZA Discussion Paper 2705). Bonn: Institute for the Study of Labor.
23. Caves, R. (2000). *Creative industries. Contracts between art and commerce*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
24. Chapman, S. (1909). Hours of labour. *The Economic Journal*, 19(75), 353-373.
25. Coase, R. (1978). Economics and contiguous disciplines. *The Journal of Legal Studies*, 7(2), 201-211.
26. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad). (2008). *Creative economy report 2008: The challenge of assessing the creative economy towards informed policy-making*. Nueva York: el autor. Disponible en http://www.unctad.org/en/docs/ditc20082cer_en.pdf.
27. De Marchi, N., & Greene, J. (2005). Adam Smith and private provision of the arts. *History of Political Economy*, 37, 431-454.

28. Department of Communication and the Arts (DCA). (1994). *Creative nation: Commonwealth cultural policy*. Canberra: el autor. Disponible en <http://www.nla.gov.au/creative.nation/creative.html>.
29. Ginsburgh, V. (2001). Economics of art and culture. En N. Smelser & P. Baltes (eds.), *International encyclopedia of the social and behavioural sciences* (pp. 758-764). Ámsterdam: Elsevier.
30. Ginsburgh, V., & Throsby, D. (eds.). (2006). *Handbook of the economics of art and culture*. Ámsterdam: North-Holland.
31. Goode, R. (1967). Review: Performing arts: The economic dilemma by William J. Baumol, William G. Bowen. *American Economic Review*, 57(3), 667-669.
32. Goodwin, C. (2006). Art and culture in the history of economic thought. En V. Ginsburgh & D. Throsby (eds.), *Handbook of the Economics of Art and Culture* (pp. 25-68). North-Holland, Ámsterdam.
33. Greffe, X. (2010). Introduction: L'économie de la culture est-elle particulière? *Revue D'économie Politique*, 1(120), 1-34.
34. Gronau, R. (1977). Leisure, home production, and work. The theory of the allocation of time revisited. *Journal of Political Economy*, 85(6), 1099-1123.
35. Handke, C., & Dekker, E. (2013). From Austria to Australia: Mark Blaug and cultural economics. En M. Boumans & M. Klaes (eds.), *Mark Blaug: Rebel with many causes* (pp. 225-244). Cheltenham: Edward Elgar.
36. Harrod, R. (1951). *The life of John Maynard Keynes*. Londres: Macmillan.
37. Heilbrun, J., & Gray, C. (2001). *The economics of art and culture*, 2. Cambridge, Ma.: Cambridge University Press.
38. Hendon, W. (1985). Arts and their impact on economic life. *Poetics*, 14(1-2), 123-155.
39. Hendon, W., & Shanahan, J. (eds.). (1984). *Economics of cultural decisions*. Cambridge: Abt Books.
40. Hendon, W., Shanahan, J., & MacDonald, A. (eds.). (1980). *Economic policy for the arts*. Cambridge: Abt Books.
41. Herrero, L. (2011). La contribución de la cultura y las artes al desarrollo económico regional. *Investigaciones Regionales*, 19, 177-202.
42. Holmes, S. (1984). The field of cultural economics. *American Journal of Economics and Sociology*, 43(4), 502.
43. Howson, S. (2004). The origins of Lionel Robbins's essay on the nature and significance of economic science. *History of Political Economy*, 36, 413-443.
44. Hutter M., & Shusterman, R. (2006). Value and the valuation of art in economic and aesthetic theory. En V. Ginsburgh & D. Throsby (eds.), *Handbook of Cultural Economics*. North-Holland, Ámsterdam.

45. Jevons, W. S. ([1879] 1998). *La teoría de la economía política*. Madrid: Pirámide.
46. Jevons, W. S. ([1883] 2010). *Methods of social reform and other papers*. Londres: Macmillan.
47. Keynes, J. M. (1936a). William Stanley Jevons 1835-1882: A centenary allocation on his life and work as economist and statistician. *Journal of the Royal Statistical Society*, 99(3), 516-555.
48. Keynes, J. M. ([1936b] 1981). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica.
49. Keynes, J. M. (1982). Art and the state. En D. Moggridge (ed.), *The collected writings of John Maynard Keynes* (vol. XXVIII, Social, Political and Literary Writings). Londres: Macmillan for the Royal Economic Society.
50. Keynes, J. M. ([1926a] 1988). El fin del *laissez faire*. En *Ensayos de persuasión* (pp. 275-297). Barcelona: Barcelona Crítica.
51. Keynes, J. M. ([1930b] 1988). Las posibilidades económicas de nuestros nietos. En *Ensayos de persuasión* (pp. 323-333). Barcelona: Barcelona Crítica.
52. Knight, F. ([1971] 1921). *Risk, uncertainty and profit*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
53. Lasuén, J., García, M., & Zofío, J. (2005). *Cultura y economía*. Madrid: Sociedad General de Autores y Editores-Fundación Autor.
54. Levitt, S., & Dubner, S. ([2005] 2006). *Freakonomics: un economista políticamente incorrecto explora el lado oculto de lo que nos afecta*. Barcelona: Ediciones B.
55. Lévy-Garboua, L., & Montmarquette, C. (1996). A microeconomic study of theater demand. *Journal of Cultural Economics*, 20, 25-50.
56. Levy-Garboua, L., & Montmarquette, C. (2003). Demand. En R. Towse R. (ed.), *A Handbook of Cultural Economics* (pp. 201-213). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
57. Linder, S. (1970). *The harried leisure class*. Nueva York, NY: Columbia University Press.
58. Malthus, T. ([1820] 1946). *Principios de economía política*. México: Fondo de Cultura Económica.
59. Marshall, A. ([1890] 1954). *Principios de economía*. Madrid: Fundación ICO.
60. McCain, R. (1979). Reflections on the cultivation of taste. *Journal of Cultural Economics*, 3(1), 30-52.
61. Menger, C. ([1871] 1997). *Principios de economía política*. Madrid: Unión Editorial.
62. Michael, R., & Becker, G. (1973). On the new theory of consumer behavior. *Swedish Journal of Economics*, 75, 378-396.

63. Mill, J. S. ([1848] 1943). *Principios de economía política*. México: Fondo de Cultura Económica.
64. Mill, J. S. ([1844] 2000). *Essays on some unsettled questions of political economy*. Ontario: Batoche Books.
65. Mitchell, W. (1912). The backward art of spending money. *The American Economic Review*, 2(2), 269-281.
66. Moggridge, D. (ed.). (1982). *The collected writings of John Maynard Keynes* (vol. 28, cap. 3). Londres: The Macmillan Press.
67. Moggridge, D. (2005). Keynes, the “Arts, and the State”. *History of Political Economy*, 37(3), 535-555.
68. Netzer, D. (1978). *The subsidized muse: Public support for the arts in the United States*. Cambridge: Cambridge University Press.
69. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2006). *Guidelines for measuring cultural participation*. Montreal: el autor.
70. Palma, L., & Aguado, L. (2010). Economía de la cultura. Un área de especialización reciente de la economía. *Revista de Economía Institucional*, 12(22), 129-165.
71. Peacock, A. (1968). Review, performing arts: The economic dilemma by William J. Baumol, William G. Bowen. *Economica, New Series*, 35(137), 100-101.
72. Pigou, A. (1920). *The economics of welfare*. Londres: Macmillan.
73. Quesnay, F. ([1766] 1974). Análisis de la fórmula aritmética del “Tableau Economique. De la distribución de los gastos anuales de una nación agrícola”. En F. Quesnay (ed.), *El tableau economique y otros escritos fisiocráticos*. Barcelona: Editorial Fontamara.
74. Ricardo, D. ([1821] 1959). *Principios de economía política y tributación*. México: Fondo de Cultura Económica.
75. Robbins, L. (1929). The economic effects of variations of hours of labour. *The Economic Journal*, 39(153), 25-40.
76. Robbins, L. (1930a). On the elasticity of demand for income in terms of effort. *Economica*, 29, 123-129.
77. Robbins, L. (1930b). The present position of economic science. *Economica*, 28, 14-24.
78. Robbins, L. ([1932] 1944). *Ensayo sobre la naturaleza y significación de la ciencia económica*. México: Fondo de Cultura Económica.
79. Robbins, L. (1963). *Art and the State*. Politics and economics: Papers in political economy. Londres: Macmillan.
80. Robbins, L. (1971a). *Autobiography of an economist*. Londres: Macmillan.

81. Robbins, L. (1971b). Unsettled questions in the political economy of the arts. *The Three Banks Review*, 91, 3-19.
82. Ruskin, J. ([1862] 2001). *Unto this last: Four essays on the first principles of political economy*. Disponible en <http://etext.virginia.edu/toc/modeng/public/RusLast.html>.
83. Seaman, B. (2009). Cultural economics: The state of the art and perspectives. *Estudios de Economía Aplicada*, 27(1), 7-32.
84. Scitovsky, T. (1976). *The joyless economy: The psychology of human satisfaction*. Oxford: Oxford University Press.
85. Schumpeter, J. ([1954] 1982). *Historia del análisis económico*. Barcelona: Ariel.
86. Shanahan, J., & Hendon, W. (1979). Symposium on subsidization of cultural activities. *Journal of Behavioral Economics*, 8(1), 1-21.
87. Smith, A. ([1776] 1994). *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. Madrid: Alianza.
88. Stein, J. (1977). The monetary appreciation of paintings. *Journal of Political Economy*, 85(5), 1021-1035.
89. Stigler, G., & Becker, G. (1977). De gustibus non est disputandum. *American Economic Review*, 67(2), 76-90.
90. Throsby, D., & Withers, G. (1979). *The economics of the performing arts*. Nueva York: St. Martin's Press.
91. Throsby, D. (1994). The production and consumption of the arts: A view of cultural economics. *Journal of Economic Literature*, 32(1), 1-29.
92. Throsby, D. (2001). *Economics and culture*. Cambridge: Cambridge University Press.
93. Throsby, D. (2008a). Art, economics of. En S. Durlauf & L. Blume (eds.), *The new palgrave dictionary of economics* (vol. 3). Hampshire: Palgrave Macmillan.
94. Towse, R. (ed.) (1997). *Cultural economics: The arts, the heritage and the media industries* (2 vols.). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
95. Towse, R. (ed.) (2003). *A handbook of cultural economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
96. Towse, R. (2005). Alan Peacock and cultural economics. *Economic Journal*, 115, F262-F276.
97. Veblen, T. ([1899] 1995). *Teoría de la clase ociosa*. México: Fondo de Cultura Económica.
98. Vogel, H. (2001). *Entertainment industry economics. A guide for financial analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
99. Walras, L. ([1900] 1987). *Elementos de economía política pura o teoría de la riqueza social*. Madrid: Alianza.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y LEYES ECONÓMICAS EN *EL CAPITAL* DE PIKETTY. UN ANÁLISIS CRÍTICO

Juan Pablo Mateo

Mateo, J. P. (2017). Fundamentos teóricos y leyes económicas en *El Capital de Piketty*. Un análisis crítico. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 227-249.

El artículo lleva a cabo un análisis crítico, desde la economía política, del modelo teórico de Thomas Piketty en su libro *El Capital del siglo XXI*. Se destacan numerosas inconsistencias en las relaciones causales que Piketty establece para justificar la existencia de leyes fundamentales del capitalismo. Por ello, se concluye que más bien se trata de fuerzas que operan en un mismo plano, construidas a partir de elementos psicológicos, técnicos y de escasez, y de una serie de hipótesis discutibles sobre la tasa de ahorro, la elasticidad de sustitución, el crecimiento económico y ciertas excepciones a la teoría de la productividad marginal.

Palabras clave: Piketty, ley económica, distribución del ingreso, rentabilidad, crecimiento.

JEL: B22, B40, E20, O40.

J. P. Mateo

Profesor en la Universidad de Valladolid (España) y académico visitante en The New School, Estados Unidos. Correo electrónico: mateoj@newschool.edu.

Sugerencia de citación: Mateo, J. P. (2017). Fundamentos teóricos y leyes económicas en *El Capital* de Piketty. Un análisis crítico. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 227-249. doi: [10.15446/cuad.econ.v36n70.58697](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.58697).

Este artículo fue recibido el 23 de septiembre de 2015, ajustado el 26 de abril de 2016 y su publicación aprobada el 28 de abril de 2016.

Mateo, J. P. (2017). Theoretical foundations and economic laws in Piketty's *Capital*: A critical analysis. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 227-249.

The article conducts a critical analysis, from a political economy approach, into the theoretical model proposed in Thomas Piketty's "Capital in the Twenty-First Century". It highlights several inconsistencies in the causal relationships that Piketty establishes to justify the existence of fundamental laws of capitalism. We conclude that these relationships constitute forces that operate in the same space, and have been developed from psychological, technical, and scarce-related elements. They are also a result of a series of questionable assumptions about the savings rate, the elasticity of substitution, economic growth, and certain exceptions to the theory of marginal productivity.

Keywords: Piketty, economic law, income distribution, profitability, growth.

JEL: B22, B40, E20, O40.

Mateo, J. P. (2017). Fondements théoriques et lois économiques dans *Le Capital* de Piketty. Une analyse critique. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 227-249.

L'article fait une analyse critique, à partir de l'économie politique, du modèle théorique de Thomas Piketty dans son livre *Le Capital* du XXI^e siècle. De nombreuses inconsistances sont soulignées dans les relations causales qu'établit Piketty pour justifier l'existence de lois fondamentales du capitalisme. Pour cela il est conclu qu'il s'agit plutôt de forces qui agissent dans un même plan, construites à partir d'éléments psychologiques, techniques et de pénurie, et d'une série d'hypothèses discutables sur le taux d'épargne, l'élasticité de substitution, la croissance économique et certaines exceptions à la théorie de la productivité marginale.

Mots-clés : Piketty, loi économique, distribution du revenu, rentabilité, croissance.

JEL : B22, B40, E20, O40.

Mateo, J. P. (2017). Fundamentos teóricos e leis econômicas em *O Capital* de Piketty. Uma análise crítica. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 227-249.

O artigo realiza uma análise crítica, desde a economia política, do modelo teórico de Thomas Piketty em seu livro *O Capital do século XXI*. Destacam-se inúmeras inconsistências nas relações causais que Piketty estabelece para justificar a existência de leis fundamentais do capitalismo. Por isso, conclui-se que, melhor dizendo, trata-se de forças que operam em um mesmo plano, construídas a partir de elementos psicológicos, técnicos e de escassez, e de uma série de hipóteses discutíveis sobre a taxa de poupança, a elasticidade de substituição, o crescimento econômico e algumas exceções à teoria da produtividade marginal.

Palavras-chave: Piketty, lei econômica, distribuição da renda, rentabilidade, crescimento.

JEL: B22, B40, E20, O40.

INTRODUCCIÓN

Este texto analiza los fundamentos teóricos de las leyes del capitalismo que Thomas Piketty (en adelante, TP) expone en *El capital del siglo XXI* (Piketty, 2014)¹. Se procederá a realizar una revisión crítica tanto del modelo analítico general como de las relaciones causales que se expresan en las ecuaciones correspondientes, lo que permitirá discutir el significado económico de tales leyes.

El libro de TP aborda el funcionamiento del capitalismo desde la esfera de la distribución del ingreso, ya que según el autor, en este ámbito se producen las contradicciones básicas de la economía. La hipótesis que plantea es la existencia de una tendencia (ley) hacia el incremento de la desigualdad en el largo plazo como resultado de la mayor fortaleza de las fuerzas que presionan hacia la divergencia. En concreto, y como expresa justo al comienzo de la obra (pág. 1), cuando la tasa de retorno del capital supera la tasa de crecimiento del producto, el capitalismo genera automáticamente una desigualdad que para TP resulta arbitraria e insostenible².

Sin embargo, pretendemos mostrar ciertas carencias y contradicciones teóricas, lo que nos lleva a afirmar que no resulta en absoluto correcto la alusión al concepto de ‘leyes fundamentales del capitalismo’. Si bien *El capital del siglo XXI* constituye un extraordinario esfuerzo de trabajo empírico que revela la evolución de las desigualdades, y en el cual es de agradecer que el autor ponga a disposición del público la información estadística, la parte teórica es sorprendentemente pobre (Dubay y Furth, 2014; Husson, 2014; Nadal, 2014; Patnaik, 2014; Sala-i-Martín, 2014; Yglesias, 2014), por lo que difícilmente se pueden justificar ciertas evaluaciones elogiosas³.

En este sentido, como el libro ha sido objeto ya de una larga lista de análisis, tanto desde posiciones ortodoxas como heterodoxas, este artículo no pretende abordar todos los elementos susceptibles de crítica ni repetir lo ya expresado, sino que se centra en las relaciones básicas que establece en su modelo del funcionamiento general del capitalismo y que, en última instancia, culminan en las mencionadas leyes económicas. Por ello, al delimitar el plano exclusivamente teórico del objeto de revisión crítica que se realiza, aclaramos dos cuestiones: a) no se considera-

¹ Cuando se haga referencia a alguna afirmación concreta de TP, se incluirá entre paréntesis la página de la edición en inglés de la obra (*Capital in the twenty-first century*).

² Se debe aclarar que, a pesar de expresarse así en la introducción, a lo largo del texto Piketty no señala que el mecanismo sea automático, ya que entrarán en juego una serie de factores que posteriormente discutimos. A su vez, en otro lugar (Piketty, 2015b), aclara que no considera que esta diferencia constituya la única, ni incluso el principal factor, para considerar los cambios en la distribución del ingreso y la riqueza. Sin embargo, lo que aporta en este artículo es un paso más en la mera agregación de elementos económicos y políticos que se somete a crítica en el apartado: “Dualidad entre la economía y la política”, de la sección Fundamentos teóricos y marco de análisis.

³ Tengamos presente que para Summers (2014), TP debería recibir el Nobel de Economía, y autores como Cassidy (2014) o Solow (2014) han llevado a cabo análisis en extremo positivos, aunque Sala-i-Martín (2014) es extremadamente crítico con el libro. De hecho, solo cabe justificar su excepcional protagonismo dentro y fuera del ámbito académico por su adscripción al enfoque ortodoxo (Palley, 2014). Sirva como ejemplo el contraste entre la recepción que tuvo en Francia, donde pasó relativamente desapercibido, y la atención que ha tenido en el mundo anglosajón (Cowen y De Rugy, 2014; Sala-i-Martín, 2014).

rán aspectos específicos, coyunturales o históricos (globalización, proteccionismo, desregulación) y b) como tampoco la focalización de TP en las economías desarrolladas. La existencia de leyes del funcionamiento sistémicas es independiente de estos elementos, ya que constituye el marco general en el que se debe incorporar tales aspectos. En otras palabras, si existen leyes sistémicas, deben funcionar en todos los períodos y áreas, aunque asuman formas particulares.

El presente documento se estructura en cuatro secciones: primero se abordan los fundamentos teóricos expuestos por Piketty; la segunda parte expone las fuerzas hacia la divergencia y la convergencia; en la tercera se analizan las dos leyes fundamentales de capitalismo, así como la relación entre la rentabilidad y la acumulación, la contradicción fundamental y el significado teórico de tales leyes. Y en la última sección, exponemos las conclusiones.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y MARCO DE ANÁLISIS

La primera cuestión a realizar es delimitar el marco teórico de análisis de TP, lo que permite una mejor comprensión de su análisis e inconsistencias, situar el alcance de sus críticas teóricas, así como las razones y límites de sus propuestas de política económica.

La ortodoxia neoclásica

TP se basa en el enfoque neoclásico (López, López y Stockhammer, 2014; Taylor, 2014), sustentando, por tanto, la teoría de la productividad marginal como fundamento teórico básico para el análisis de la distribución del ingreso. Ello no excluye que el autor realice ciertas críticas. Pero estas desavenencias constituyen en verdad matices, cuyo propósito es completar o corregir supuestos, por lo que se ubican en la periferia de este marco analítico, es decir, se refieren más bien a aspectos tangenciales. En ningún caso se cuestionan sus fundamentos teóricos de partida, aquellos que delimitan el tipo de enfoque teórico.

Precisamente, en la medida que TP pretende situarse en los márgenes de la economía neoclásica, es por lo que se le debe ubicar en tal escuela de pensamiento⁴. Por ello, no se entiende la inconsistencia del autor en separar lo fundamental de lo accesorio a la hora de valorar la capacidad explicativa de un enfoque teórico: “No creo en el modelo básico neoclásico. Pero considero que es un lenguaje a utilizar para responder a aquellos que creen que si el mundo funcionara de esa forma, todo estaría bien. Y uno de los mensajes de mi libro es, primero, que no

⁴ Como la necesidad de realizar supuestos menos simplificadores, incorporar aspectos sociales o la dificultad de medir la productividad marginal. Ahora bien, que un autor considere que en la economía capitalista ‘real’ hay competencia o información imperfecta, de ninguna manera le ubica en la heterodoxia económica.

funciona así, y segundo, incluso si así fuera, las cosas serían todavía casi tan malas” (Piketty, 2015a)⁵.

Resulta, no obstante, académicamente injustificable estas afirmaciones en un economista como TP, por diversas razones: a) lo relevante es que este autor construye su explicación en torno al enfoque neoclásico, y por ello, y no por su conciencia interna, deberá ser juzgado en el ámbito de la ciencia económica, b) que piense que el mundo no funciona así, al margen de la vaguedad de la abstracción de su aseveración, incluso no implicaría la invalidez de la economía neoclásica como herramienta de análisis, en tanto la economía realmente existente está plagada de factores como la intervención del Estado, formas no capitalistas de producción, organizaciones sindicales a las que se puede atribuir la responsabilidad de los de-sequilibrios “realmente existentes”, etc., c) el juicio de valor no deja de ser igualmente periférico, pues una valoración subjetiva negativa de la distribución del ingreso no invalida pensar que ella se origine en la productividad marginal de los factores, solo impugna el complemento subjetivo de que *existe* lo que *debe existir*. Como veremos, constituye un buen ejemplo de las inconsistencias de la obra que analizamos.

Al respecto, un crítico de la microeconomía neoclásica como Guerrien analizaba el libro *Repères sur l'économie des inégalités*, publicado por Piketty en 2008. Guerrien (2010) le reprocha un discurso vago en el cual la teoría neoclásica de la distribución en ningún momento se expone sistemáticamente, a pesar de lo cual TP sostiene su principal aspecto, la remuneración factorial determinada según la productividad marginal. De ahí se sigue la justificación de su tesis central, la apuesta por una fiscalidad como único medio para lograr justicia social mientras se preserve la eficacia económica. En verdad, *El capital del siglo XXI* sigue la misma senda, por lo que nos centramos en esta cuestión a continuación.

La distribución del ingreso y la productividad marginal

El ámbito fundamental del análisis en TP es la esfera de la distribución del ingreso⁶. En principio, tanto la elección de este objeto como el espíritu crítico con el cual aborda los resultados (no así las herramientas de análisis), suponen un cierto cuestionamiento del marco neoclásico, ya que cabe afirmar que esta esfera constituye un caso especial de la determinación de los precios (Hunt y Schwartz,

⁵ Y un poco después añade una cuestión fundamental a la que volveremos posteriormente: “(...) sí, creo que el poder de negociación es muy importante para la determinación de las participaciones relativas del capital y el trabajo en el ingreso nacional”. Precisamente, por este tipo de críticas, es por lo que ubicamos su análisis en la ortodoxia neoclásica.

⁶ El análisis de las condiciones del proceso de producción no tienen relevancia alguna a lo largo del libro, lo que resulta consistente con la teoría marginalista del valor. En consecuencia, para TP no es preciso introducir cambios en el proceso de producción. Basta con que los países inviertan más en educación y habilidades para lograr mayores salarios y reducir las desigualdades en el largo plazo, en lo que coincide con un crítico neoclásico de su obra, Sala-i-Martin (2014). Por tanto, TP se limita a abordar la distribución de la riqueza, no la manera como se produce (Roberts, 2015).

1972). Ahora bien, la distribución se constituye en objeto de estudio porque TP reconoce que existe una dimensión ausente en el enfoque neoclásico, y que le resta realismo. Su pretensión explícita es no caer en ningún determinismo analítico, por lo que la elección de la distribución se deriva del conjunto de factores heterogéneos que considera relevantes incorporar al análisis.

La teoría de la distribución en TP es la resultante de la productividad marginal correspondiente al capitalismo ideal de la competencia perfecta, junto a la capacidad de negociación de los agentes, aspecto que ejemplifica la incorporación de una esfera sociopolítica exógena a la economía. Este doble aspecto supone, en su opinión, abogar por un modelo explicativo más complejo. Así, al abordar el precio de las mercancías, TP asume como primera referencia la productividad marginal. En segundo lugar, señala que se puede añadir una especie de *mark up* positivo o negativo que procede de la relación de fuerzas del grupo social, lo que resulta conceptualmente indeterminado. En otras palabras, lo que aporta TP es reconocer la existencia de pugnas sociales que pueden incidir sobre el precio, haciendo que suba o baje. Más sencillamente, una relación técnica como base analítica para explicar los precios de referencia aderezada con un poco de realismo social que, en cualquier caso, explica la desviación respecto del precio teórico de equilibrio, pero no su fundamento objetivo⁷. Nos encontramos, pues, con una mera agregación que complementa el grado de abstracción del marco neoclásico, no con una integración de diversos ámbitos que cuestione los fundamentos, como se muestra en el siguiente apartado⁸.

Dualidad entre la economía y la política

El análisis de TP adolece de las carencias básicas del positivismo, como es la dicotomía entre los ámbitos de la *economía* y la *política*. En la primera, la esfera de la economía pura, existiría una tendencia objetiva hacia el equilibrio general (Freeman, 2010). La otra esfera, la política, supone, no obstante, una realidad externa a la economía, portadora del conjunto de factores “impuros” a los que se puede atribuir la razón de los desequilibrios en la economía. Constituye el lugar en el que se desarrollan pugnas sociales que desembocan en la mencionada capacidad de negociación, y la razón de que el enfoque neoclásico del equilibrio resulte incompleto.

TP pretende superar esta dualidad, pero no explica la relación entre las cuestiones económicas y políticas, sino que incorpora lo no económico como un elemento exógeno sin aparente conexión, que no se articula apropiadamente con la esfera económica (Acemoglu y Robinson, 2015; Astarita, 2014a). Lo relevante es que esta incorporación que realiza TP no atenta contra los fundamentos neoclásicos, sino que se lleva a cabo como un desarrollo desde lo excesivamente abstracto del

⁷ Téngase en cuenta que esta interpretación es lógica a partir de lo que expresa TP. Porque si ambas fuerzas operan en igualdad, entonces entrarían en contradicción con todo el trabajo teórico del autor.

⁸ Aunque con diferentes argumentos, la revisión de Barbosa-Filho (2015) concluye señalando que las hipótesis teóricas de TP sobre la distribución del ingreso constituyen la parte más débil de su libro.

modelo económico de equilibrio general, hacia lo concreto propio de las economías existentes. En consecuencia, se produce en su análisis una tensión entre lo que para TP (erróneamente) constituyen, por una parte, *leyes cerradas y determinismo económico*, y, por otra, una indeterminación de raíz sociopolítica que en verdad revela, a nuestro entender, incapacidad explicativa.

El corolario inevitable es que TP considera que una determinada gestión de la política económica puede lograr evitar las crisis y las desigualdades excesivas en el capitalismo. De esta forma, el autor explica la menor desigualdad en Europa respecto de la denominada *Belle Époque* a partir de eventos excepcionales (*shocks* de 1914-1945) y la fiscalidad sobre el capital (p. 376). En esta fase de atenuación de las desigualdades:

(...) lo político-cultural irrumpe en el texto sin conexión coherente con las “dos leyes fundamentales” del capitalismo. Es que en esos años de excepción habría operado, siempre según Piketty, una lógica política y cultural muy distinta de la mecánica económica “autónoma” que habría prevalecido durante los siglos XVIII y XIX, y hasta comienzos del siglo XX, y que volvería a regir ahora. Por eso, en este marco teórico, la instancia política y económica explica la “excepción”, pero nada más; en tanto que lo económico mecánico explica todo el resto de la historia, pero parece interrumpirse en la excepción (Astarita, 2014a).

Igualmente, el aumento de la desigualdad a partir de 1980 se debería, en gran medida, a los cambios políticos, sobre todo con relación a la fiscalidad y las finanzas. Por ello, afirma TP, la historia de la desigualdad está moldeada por la manera en la que los actores económicos, sociales y políticos perciben lo que es o no justo, así como por su poder relativo y las elecciones colectivas que resultan.

La argumentación de TP resulta, sin embargo, poco clarificadora y contradictoria⁹, por lo que se puede interpretar de dos formas. Por una parte, que la política económica puede, efectivamente, modificar la tendencia hacia la desigualdad, pero no de manera permanente, sino coyuntural. La tendencia hacia la desigualdad seguiría operando y finalmente acabaría por manifestarse, existiendo una “ley económica” hacia la divergencia, de ahí el alcance igualmente limitado de sus propias propuestas. Por otra, que la política económica sí puede alterar profundamente la tendencia sistémica hacia una mayor desigualdad. No habría leyes objetivas, sino meras fuerzas de alcance superficial en la medida que puedan ser contenidas por este tipo de decisiones. Si tal es el caso, en última instancia la economía capitalista estaría gobernada por las decisiones de política económica, que pueden depender del poder, los deseos de justicia de ciertos actores o las decisiones tomadas. Pero en tal caso, el análisis debería alejarse de la economía y girar hacia la política, la

⁹ Mientras por una parte resalta la relación entre medidas de política económica, sobre todo de carácter fiscal, y la desigualdad, al mismo tiempo afirma que ni el intervencionismo ni la liberalización económica pueden ser responsabilizados por la mayor o menor desigualdad. En verdad, nos encontramos con una falta de análisis y de claridad expositiva.

sociología o la psicología. Ahora bien, ¿cómo justificar entonces cualquier modelo económico, incluido el de TP?

Nótese, en este sentido, que en la medida que TP argumenta que la contradicción fundamental del capitalismo se encuentra en la esfera de la distribución del ingreso, no hace sino revelar la importancia que otorga al factor político. Pero concretemos más: en la medida que habla de contradicción, si bien sustentada en la fragilidad inherente al difuso ámbito de la moralidad, está aludiendo a las imperfecciones o asimetrías del mercado que originan, en última instancia, un desvío de los ingresos de ciertos grupos respecto de su productividad marginal. Estas inconsistencias se reflejan en otra tensión teóricamente no resuelta, a saber: la que se produce entre la tendencia al aumento del ratio capital-producto (K/Y) y la política económica. A continuación abordamos la manera como el autor explica la función de tal variable, pues parece tener un protagonismo estructuralmente superior en la inestabilidad que azota al capitalismo actual.

LAS FUERZAS HACIA LA CONVERGENCIA Y LA DIVERGENCIA

El autor sostiene la existencia de una serie de fuerzas hacia la convergencia y la divergencia en materia distributiva, a partir de lo cual considera que existe en la actualidad una tendencia hacia el incremento de las desigualdades.

Hacia la convergencia

Por una parte, existirían fuerzas que impulsan el sistema económico hacia una reducción de las desigualdades. Las principales serían la difusión del conocimiento y la inversión en formación y habilidades. De forma complementaria, alude a la mayor demanda de trabajo cualificado procedente de las tecnologías productivas, junto al crecimiento demográfico, debido a que esto último reduce la importancia de la riqueza heredada.

TP señala que, en principio, se supone que el progreso de la racionalidad tecnológica debería conducir automáticamente al triunfo del capital humano sobre el capital financiero y lo inmobiliario. Pero infortunadamente, no nos ofrece argumentación sobre estas fuerzas para justificar su posicionamiento, ya que su análisis se centra en el segundo grupo (divergencia), que mencionamos a continuación.

Hacia la divergencia

Existen dos tipos de fuerzas que presionan hacia una mayor divergencia en el reparto del producto. La primera fuerza polarizante se refiere a la capacidad de un grupo social (ejecutivos o *top earners*) para lograr incrementar sus emolumentos de una forma significativamente superior al resto. La segunda fuerza divergente es

la más decisiva, y a ella se dedica gran parte del libro: el conjunto de fuerzas derivadas del proceso de acumulación cuando el crecimiento económico es débil y la tasa de beneficio es elevada¹⁰.

Ingresos de los ejecutivos y la productividad marginal

El análisis de los ingresos de este grupo desempeña un papel destacado en la argumentación de TP respecto de la polarización social en beneficio del decil superior, y más concretamente, el 1% con mayores ingresos. Ahí se ubican los ejecutivos, sobre todo los de las finanzas.

Según TP, estos ejecutivos por lo general disponen del poder para fijar su propia remuneración, en ciertos casos sin límite alguno y muchas veces sin una clara relación con su productividad marginal. La razón es que tales *top managers* vieron que era relativamente sencillo persuadir a la junta directiva de las empresas y los accionistas de que realmente valían el dinero que ganaban, sobre todo desde que los miembros de los comités de compensación eran elegidos de una manera “incestuosa”. Por consiguiente, estos *top earners* pudieron separarse rápidamente del resto en cuanto a sus remuneraciones de manera amplia.

TP explica, pues, el incremento de estos ingresos por una situación de poder, derivada de su capacidad de persuasión, por lo que tenemos una teoría basada en la *capacidad de negociación*. Sin embargo, ¿de dónde surge esta? Adivinamos que debe obedecer a una ausencia de competencia perfecta, ya que, según TP, cuando se introduce el supuesto de información imperfecta, la propia noción de productividad marginal individual resulta difícil de definir¹¹. Constituye, no obstante, una descripción, pero no una explicación apropiada. Los que ganan más son los que efectivamente pueden lograr ganar más, pero ello no aporta mucho más al análisis que el mero “descubrimiento” del grupo beneficiado.

Los ingresos de estos ejecutivos no resultan cualitativamente diferentes a los que reciben los trabajadores, dado que para TP no parece haber pertinencia analítica alguna para las relaciones sociales de producción. Simplemente, los ejecutivos constituyen un grupo de propietarios del factor trabajo con una remuneración cuantitativamente superior. Porque para TP, la contradicción principal es la que se produce entre los ingresos del trabajo, donde están incluidos los ejecutivos, y los que provienen de la riqueza heredada. En verdad, la alusión a la herencia no deja de ser problemática porque invita a cuestionarse la desigualdad. Al heredar,

¹⁰Por ello, y aunque pertenece analíticamente a este apartado, lo abordamos en la sección “Las leyes fundamentales del capitalismo”.

¹¹Nótese, sin embargo, que en otro lugar TP se refiere a que la productividad marginal de un trabajador particular no es siempre fácil de medir, no que esta idea sea errónea. Aquí, al hablar de definir, no queda claro si se opone al mismo concepto en general, si solo hace referencia a ciertos casos particulares que pueden ser excepcionales, o bien se limita a aludir a la complejidad de una idea que a su vez complica su caracterización teórica y su medición empírica. Una vez más, vaguedad y contradicciones analíticas.

no se trabaja, pero tampoco se apropia uno del trabajo ajeno, sino que todo se atribuye al azar. No obstante, parece ser el mal menor en la medida que faculta evitar el conflicto capital-trabajo. Hasta ahí llega la heterodoxia analítica de TP, que sin embargo elude indagar en las implicaciones de su aseveración.

Existe una serie de problemas en este diagnóstico, por lo que TP debería explicar si es o no la única excepción a la teoría de la productividad marginal. En el primer caso, ¿por qué solo ocurre en las finanzas? En el segundo, si se constatan más casos, ¿por qué TP no los expone? Siguiendo este hilo, cabe entender que los trabajadores puedan lograr incrementos salariales a expensas de otros segmentos sin originar desempleo (Patnaik, 2014). Además, ¿cómo afecta ello a la teoría neoclásica? ¿Por qué TP sigue utilizando su marco de análisis y sus categorías ante los problemas que detecta no solo en la productividad marginal, sino también en la incidencia de lo sociopolítico?

TP debería aclarar si el nivel excepcionalmente elevado de sus ingresos implica que otros grupos reciban un ingreso inferior. Lo cual implica vincular su argumentación respecto de la parte superior de la escala social a lo que ocurre en los estratos de menor ingreso, ya que el patrón distributivo no se corresponde necesariamente con un determinado tipo de concentración del ingreso en sendos extremos, pues aunque relacionados, son cuestiones diferentes. Esta cuestión, absolutamente trascendental, es incomprendiblemente ignorada. Si no hay ningún grupo perdedor, resultaría posible que no solo estos ejecutivos, sino también por extensión cualquier otro colectivo, pueda elevar sus ingresos de manera ilimitada mediante la persuasión. Lo cual nos lleva a una correspondiente *capacidad ilimitada* de crecimiento en la economía por el lado del ingreso, en la que el enriquecimiento de unos no tiene relación alguna con la posición económica del resto. Se trataría de una suerte de *carrera* en la que cada grupo camina por un sendero independiente de los demás.

Ahora bien, ¿cabe considerar que se produzca una apropiación del ingreso de terceros? Ciertamente, si en este ámbito existen rendimientos decrecientes y un excedente a repartir, un grupo puede sacar provecho sin reducir la remuneración de otros agentes por debajo de su productividad marginal. Por tanto, esta última posibilidad solo sería cierta si la función de producción es homogénea de grado uno. Lo que ocurre es que TP no hace ninguna referencia al tipo de función de producción o a posibles rendimientos a escala que pudieran sustentar una coherencia analítica con el enfoque ortodoxo de la producción. Así, tras exponer la particularidad del ingreso de tales ejecutivos, menciona dos posibles explicaciones: la primera alude a las habilidades y la productividad de este grupo, pero señala que no le resulta convincente, por lo que su argumentación se centra en el poder de negociación del que disponen, al margen de la productividad individual y, más en general, respecto de cualquier fundamento objetivo, como explícitamente declara.

Igualmente, el problema para Piketty radica en que la desigualdad, si bien no se explica por la explotación, tampoco se fundamenta en inteligencia, calificación,

o la dureza del trabajo. Por el contrario, la desigualdad se reproduce de manera ampliada por herencia en la explicación de TP. Así pues, la crítica se reduce a que los más ricos lo son por el azar de haber nacido en las familias adecuadas. Pero en la medida que este autor no cuestiona el modo de producción, entendemos que solo a partir de un determinado umbral la herencia se convierte en un problema. Porque, mantenida en ciertos límites, parece que la ausencia de meritocracia inherente al nacimiento no altera los valores meritocráticos que de manera explícita TP atribuye a las sociedades capitalistas, por lo que no supone una razón para alertarse.

En definitiva, pese a que TP se muestra extremadamente crítico con la teoría de la productividad marginal, no justifica que sea una teoría errónea, sino que constata ciertos casos que no puede explicar debido a la inexistencia de las condiciones ideales de libre mercado. TP aboga simplemente por un modelo explicativo más complejo, en el que se reconozca el papel de la capacidad de negociación respecto del precio de referencia derivado de la productividad marginal. Lo que ocurre es que el reconocimiento de esta excepción amenaza (o contradice si se generaliza, según Patnaik, 2014) los cimientos teóricos del marco neoclásico, a pesar de lo cual el análisis del autor no constituye una ruptura analítica. El ámbito de las controversias de ningún modo alcanza a los fundamentos delimitadores, sino al grado de concreción de los supuestos.

LAS LEYES FUNDAMENTALES DEL CAPITALISMO

La segunda fuerza divergente es la más decisiva, y a ella se dedica gran parte del libro: el conjunto de fuerzas derivadas del proceso de acumulación cuando el crecimiento económico es débil y la tasa de beneficio es elevada. Para ello expone dos leyes fundamentales del capitalismo, las cuales se pueden analizar verticalmente, ya que la segunda desarrolla la primera y el objetivo último es explicar la participación de los beneficios en el ingreso total¹².

La primera ley fundamental del capitalismo

Esta primera ley se expresa como $\alpha = r \times \beta$, donde $\alpha = B/Y$, e indica la parte del ingreso o producto total (Y) que recibe el capital como beneficio (B), es decir, el beneficio relativo; r es la tasa de beneficio respecto del capital ($r = B/K$), y $\beta = K/Y$, el ratio capital (K) respecto del producto (Y).

¹²Al respecto, una precisión: TP utiliza ciertas ecuaciones para ilustrar tales leyes, pero resulta importante tener presente las relaciones de causalidad que expresan y la manera como se incorporan a la explicación global. Una ecuación no puede agotar la elaboración y expresión de un razonamiento económico, ni sustituirlo, sino que debe complementarlo y ayudar a su comprensión mediante una relación cuantitativa apropiada. En otras palabras, una ecuación que se utiliza como instrumento de análisis económico debe expresar una correlación con sentido económico.

TP aclara que se puede entender como una definición del beneficio relativo o, en su caso, de la tasa de beneficio, según la facilidad en la medición de una u otra variable. Pero el autor debiera haber proporcionado explícitamente un sentido de causalidad a la expresión (Husson, 2014; Milanovic, 2014), pues no parece apropiado que TP señale que esta ecuación puede expresarse de una u otra forma, en función de un parámetro subjetivo como “la sencillez”, en lugar de la causalidad propia del análisis económico, además cuando las variables implicadas tienen fundamentos diferentes. De lo contrario, se trata simplemente de una identidad contable sin mayor significación.

El análisis de TP otorga prioridad conceptual al beneficio. La categoría “salario”, por el contrario, no se aborda a excepción de las remuneraciones de los ejecutivos (por sus particularidades), y tampoco el mercado laboral (Boyer, 2013). De lo cual se colige un rol secundario para el salario en la esfera de la distribución, ya que es el beneficio la variable independiente de la distribución. ¿Cabría interpretar que los salarios serían una especie de excedente o residuo? Por una parte, su adscripción a la teoría de la productividad marginal lleva a entender que el beneficio se determina de manera independiente, en función de lo que la cosa-capital produce (productividad factorial y elasticidades de sustitución)¹³. Sin embargo, la identificación de TP de una tendencia hacia el incremento de B/Y como objeto de análisis, sugiere la consideración de una prioridad (al menos, explicativa) del capital sobre el trabajo a la hora de fijar su nivel de ingreso. Sería el capital, pues, el que determinaría la senda por la que tiende a evolucionar el sistema económico. De ahí que TP recurra a un agente externo, la intervención del Estado, para que incremente la fiscalidad y se pueda contener esta tendencia.

Además, la distribución del ingreso se erige en objeto del análisis porque es una variable dependiente de r y β . Al colocar la tasa de beneficio como variable explicativa o independiente, TP está considerando que existe un fundamento objetivo en su determinación. Es decir, r no sería un resultado o una variable dependiente, sino que se correspondería con una propiedad intrínseca del capital¹⁴. Expresado alternativamente, la rentabilidad del capital sería independiente del patrón distributivo. Por tanto, ¿cómo cabe justificar que TP considere que una variable como r , que a su vez incluye en su numerador y denominador las categorías fundamentales de la variable dependiente (B y α) y la contraparte de la ecuación (K y β), pueda ser causa y no consecuencia?

Siguiendo lo anteriormente expuesto, TP pretende superar las limitaciones de los modelos económicos más simples que asumen competencia pura y perfecta. Para analizar la rentabilidad de manera más realista, señala que la tasa de retorno depende, a su vez, del poder relativo de negociación de las partes implicadas.

¹³ TP vincula el ingreso del capitalista al esfuerzo que pueda implicar su actividad, como puede ser la gestión de carteras para ver qué tipo de inversión es más rentable. Pero obsérvese que ello supone una razón de orden moral (compensar), que en ningún caso tiene capacidad explicativa (¿crea valor?).

¹⁴ O como afirma Husson (2014), un atributo técnico del capital. Sobre la inconsistencia y circularidad de su razonamiento sobre el capital y el beneficio, remitimos a Astarita (2014a).

Dependiendo de la situación, puede ser mayor o menor que la productividad marginal del capital, principalmente en tanto que esta cantidad no es siempre posible de cuantificar. Ahora bien, en su modelo r es una variable independiente que debe explicar α , y, sin embargo, resulta que esa misma r depende de la distribución del ingreso que debe delimitar, lo que constituye una contradicción.

¿Cómo salir de esta circularidad? Resulta que el primer fundamento de TP es la productividad marginal del capital, que a su vez se explica por las dos siguientes fuerzas: a) la tecnología, ¿para qué se utiliza el capital? y b) la abundancia del *stock* de capital (demasiado capital acaba con la tasa de retorno). Entonces, ¿dónde queda esa negociación a la que TP otorgaba tanta importancia?

A partir de sus ecuaciones se aprecia que r es una consecuencia del crecimiento económico, de decisiones técnicas, etc., pero no un fundamento de la reproducción económica. Su papel se limita a condicionar la distribución del ingreso. Siguiendo el enfoque neoclásico, considera que es “natural” esperar que la productividad marginal del capital decrezca conforme el *stock* de capital se incrementa. Al respecto, obsérvese que esta naturalidad atribuida, que ni siquiera requiere de aclaración alguna, contrasta con lo expresado en el apartado “La ortodoxia neoclásica” de la sección anterior (Piketty, 2015a)¹⁵. Por tanto, beneficios y salarios parecen recorrer sendas independientes. El beneficio no se ve influido por los salarios, sino por relaciones técnicas (Barbosa-Filho, 2015). Tal es la argumentación consistente con el modelo de TP.

Sin embargo, el autor pasa a soslayar su marco teórico cuando, mientras por una parte, se limita a asegurar que históricamente r ha tenido un nivel relativamente constante, al mismo tiempo afirma que esta tasa es impredecible y arbitraria. El curso de la rentabilidad no estaría, pues, condicionado por ningún factor objetivo ni respondería a ley alguna. ¿Cómo justificar en tal caso su marco teórico?

Un último apunte. No nos detendremos en los problemas que surgen del concepto de capital en TP, por lo que nos limitamos a los siguientes comentarios. En primer lugar, su definición de capital contradice la medida utilizada, incluso por los autores neoclásicos, y se asemeja más bien a la idea de riqueza, lo cual tiene varias implicaciones: a) un marxista como Maito (2014) muestra que si se deducen los activos residenciales, entonces se aprecia empíricamente una senda descendente de la rentabilidad, en contradicción con uno de los pilares del estudio de TP (la relativa constancia de la tasa de beneficio), b) desde presupuestos neoclásicos, Sala-i-Martin (2014) confronta su cálculo de la evolución del ratio K/Y a partir del rol del encarecimiento de los precios de los activos residenciales, c) mientras que Semieniuk (2014) destaca la incidencia de su capital-riqueza para otra de sus descubrimientos fundamentales, la elevada elasticidad de sustitución entre el capital y el

¹⁵ Como apunta Astarita (2014a): “Piketty hace depender la tasa de beneficio de la productividad marginal y la cantidad de capital, r es, en principio, independiente de la distribución del ingreso. Esta se resuelve en el problema técnico de las productividades de los factores y las elasticidades de sustitución”.

trabajo. En segundo lugar, TP se limita a despachar la *Controversia de Cambridge* con una equidistante alusión a la virulencia y esterilidad de la discusión entre las partes norteamericana y europea, que en su opinión obedecería a la falta de datos. Ninguna mención se realiza a la incapacidad de los autores neoclásicos por enfrentar las críticas (Cohen y Harcourt, 2007; Harcourt, 1972; Stiglitz, 1974). En tercer lugar, su concepción *técnica* del capital le lleva a centrarse en la mencionada idea de herencia, lo cual conduce a que su interpretación del ratio K/Y se centre en la contradicción, más bien *técnica*, entre ingreso heredado frente al producido.

La segunda ley fundamental del capitalismo

El ratio K/Y es el segundo determinante del beneficio relativo en la primera ley, pero al mismo tiempo es una variable que depende de otras. Por ello, TP expone lo que denomina como “la segunda ley fundamental del capitalismo”: $\beta = s/g$, donde el ratio K/Y (β) depende de manera positiva de la tasa de ahorro (s) y de forma negativa del crecimiento del *PIB* (g).

La perspectiva neoclásica de TP se evidencia en la primacía analítica que proporciona al ahorro para estudiar la macroeconomía capitalista (Shaikh, 2016). El uso del concepto y el lugar que se le asigna sugiere un análisis de la economía en la que el elemento fundamental es la elección de individuos maximizadores de utilidad, por el cual se decide renunciar al consumo presente para posponerlo en el tiempo. Esta abstinencia justifica recibir un ingreso que lo compense, el tipo de interés. En definitiva, un enfoque microeconómico basado en las preferencias de los individuos y en su dotación de factores, de carácter psicológico y ahistórico (Wolff y Resnick, 2012), en detrimento de la capacidad (holista) de generación de excedente.

La inversión dependería así de un acto anterior, la decisión de ahorrar, la cual determina la inversión (Astarita, 2009; Shaikh, 2016), pero TP no señala nada respecto de la relación entre ambas categorías. Implícitamente, da a entender que considera que todo el ahorro se canaliza automáticamente hacia la inversión, pero se carece de una teoría de esta última. Nótese que este supuesto es uno de los elementos definitorios de la economía ortodoxa, la denominada *Ley de Say*, la cual implica la ausencia de rol alguno para el dinero¹⁶. TP parte de la idea de que la tasa de ahorro es constante mientras cae el crecimiento económico (o la rentabilidad), por lo que ambas variables son independientes¹⁷. Al respecto, surge un interrogante en cuanto al origen de tal cantidad de ahorro, aparentemente desconectado

¹⁶ Consideremos que se trata de otro de los pilares del edificio neoclásico, la teoría cuantitativa del dinero. De hecho, TP elabora su modelo explicativo para una economía que bien pudiera ser de trueque, en la que no existe dinero con valor intrínseco y, por tanto, atesoramiento.

¹⁷ Este supuesto de una tasa de ahorro constante es el objeto de la crítica de Krusell y Smith (2014) y Dubai y Furth (2014), ya que según g tiende a cero (o incluso pueda variar r), el ahorro absorbería el conjunto del ingreso, junto al hecho de que TP analice el ahorro neto, a diferencia de Solow (1956). Por su parte, Patnaik (2014) explica la inconsistencia de su supuesto sobre el ahorro con la elasticidad de sustitución entre el capital y el trabajo.

del curso económico general. La cuestión es que, al suponer TP una s constante, la dinámica de β dependerá de g .

Acumulación y crecimiento económico

TP rescata la expresión del modelo base del enfoque ortodoxo, expuesto en Solow (1956), quien utilizaba una función de producción con factores sustituibles invirtiendo la fórmula de Harrod y Domar. La causalidad que establece TP va desde el crecimiento económico a β , por lo que es el crecimiento del producto el que otorga mayor o menor importancia cuantitativa al *stock* de capital: $Y \rightarrow K$. Pero como acertadamente cuestiona Husson (2014), ¿por qué habría de aumentar el *stock* de capital, mediante la acumulación, si la tasa de crecimiento del PIB está dada de antemano? ¿Cómo es posible tomar como factor independiente el crecimiento del PIB, en lugar de considerarlo como el fenómeno que queremos explicar? Resulta, pues, que el marco explicativo de TP se refiere a las consecuencias distributivas del crecimiento del PIB, el cual, sin embargo, no queda explicado, sino que aparece como un fenómeno exógeno de carácter empírico.

Un elevado crecimiento económico, según TP, presionaría a la baja el ratio K/Y , lo que puede expresarse como una fuerza que impulsa la productividad del capital. Es decir, en este enfoque, el crecimiento económico se relaciona con una menor tasa relativa de acumulación de capital. TP señala que el incremento de K/Y se debe, en última instancia, a decisiones de los individuos, tanto de reproducirse (demografía) como de la renuncia al consumo (ahorro), así como a una ralentización del crecimiento, entendido como fenómeno empírico que no se explica. Así pues, aclara TP, esta ley es el resultado de un proceso dinámico, y representa un estado de equilibrio hacia el que tiende la economía, por lo que se diferencia del marco estático en el cual se caracteriza la primera ley.

Por tanto, lo esencial es que el capitalismo de TP tiende hacia el equilibrio. ¿Qué implica ello? En coherencia con el enfoque neoclásico, el capitalismo posee una tendencia inherente para autorreproducirse. Las crisis no pueden responder a elementos endógenos al sistema económico, sino a factores exógenos que se introducen en la maquinaria sistémica y ocasionan interrupciones momentáneas del equilibrio. En verdad, lo único dinámico que encontramos en TP es el equilibrio que menciona que es una tendencia de largo plazo, por lo que está sujeto a ciertas alteraciones coyunturales, lógico a partir de su crítica del mecanicismo de corto plazo. En ellas, por tanto, reside el dinamismo de su análisis.

Las discrepancias de TP con el enfoque neoclásico van así en dos direcciones. Por una parte, reconoce la existencia de volatilidad en el corto plazo¹⁸. Por otra, considera que tal crecimiento equilibrado no garantiza una distribución armoniosa de la

¹⁸ De la misma forma que el enfoque ortodoxo incorpora el fenómeno de los ciclos, en tanto que la forma no lineal que adopta el proceso de reproducción, pero no la crisis como un fenómeno propio de la economía capitalista (Shaikh, 1990).

riqueza, y de ninguna manera implica la desaparición, ni siquiera la reducción, de la desigualdad en la propiedad del capital. TP se limita a revelar que los neoclásicos se equivocan en cuanto al tipo de reproducción y a la inexistencia de una distribución armoniosa. Sin embargo, no explica cómo delimitar lo que constituye o no tal modalidad de distribución. ¿Constituye una valoración subjetiva o bien se asocia con una distribución que no se ajusta a la productividad marginal de los factores? En cualquier caso, la ausencia de armonía quebrantaría los valores meritocráticos en los cuales se basaría el capitalismo (en verdad, TP alude a las sociedades democráticas, confundiendo planos diferentes de análisis). Por tanto, ¿dónde se encuentra la crítica del enfoque neoclásico que resaltaba en Piketty (2015a)?

La contradicción fundamental del capitalismo y el beneficio relativo

Como expresábamos, el crecimiento económico en el modelo de TP trae consigo una atenuación de las desigualdades en la medida que limite el crecimiento de K/Y . En este sentido, TP se basa en otra crítica del enfoque neoclásico: sostiene que la función de Cobb-Douglas es inadecuada para el estudio del largo plazo, ya que la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo parece haber sido superior a la unidad¹⁹.

No obstante, concretemos que la función de producción no estaría construida, para TP, sobre fundamentos económicos erróneos, sino sobre supuestos mejorables. Es decir, no es que no exista una relación de sustitución entre factores productivos, elemento por otra parte absolutamente propio del enfoque ortodoxo²⁰, sino que la discrepancia se sitúa en torno al grado de sustitución en el largo plazo. Sin embargo, la sustituibilidad entre los diferentes factores se suele utilizar para justificar un determinado tipo de patrón distributivo, aquel según el cual cada uno es remunerado a partir de su productividad factorial (Guerrien, 2010). En otras palabras, relaciones técnicas y decisión individual. De ahí se sigue la profecía de TP respecto de la tasa de beneficio, asegurando que la experiencia sugiere que el incremento previsible en el ratio K/Y no llevará necesariamente a una caída significativa en la rentabilidad. Las razones que esgrime el autor aluden a la existencia de muchos usos para el capital en el largo plazo, de manera que lo más probable es que el descenso de r sea menor que el aumento en el ratio K/Y , por lo que el beneficio relativo se incrementaría.

Esta propuesta es el segundo pilar en el que descansa la validez del análisis de TP, a saber: un incremento del beneficio relativo (α), ergo, de la desigualdad, debido a que el aumento de K/Y no lleva a una mayor caída de r (ecuación 1). Así, β aumenta

¹⁹ Esta aseveración se basa en Piketty y Zucman (2014), aunque contradice la evidencia disponible, que afirma que la elasticidad es inferior a 1, para lo cual remitimos a Bonnet, Bono, Chappelle y Wasmer (2014), Dubay y Furth (2014), Rognlie (2014), Semieniuk (2014) y Acemoglu y Robinson (2015).

²⁰ Precisamente, porque el proceso económico es sustancialmente técnico, no de carácter social (Shaikh, 1990).

por la ralentización de g y la constancia de s (ecuación 2). Por tanto, en última instancia tenemos la dicotomía r frente a g (ecuaciones 1 y 2). La contradicción fundamental del capitalismo para TP, en definitiva, reside en la posibilidad de que durante un elevado período de tiempo $r > g$, explicado por un discutible supuesto sobre relaciones técnicas de sustitución, decisiones individuales y una predicción respecto de la ralentización de g tomada exógenamente según una regularidad empírica. Esta diferencia ($r > g$) ocasionaría así un incremento de la desigualdad, ya que las fuerzas divergentes serían más poderosas²¹.

Según su proposición, los afortunados poseedores de la riqueza solo tendrían que invertir una parte de su ingreso para disfrutar de un incremento de su capital superior al de la economía en su conjunto. La interpretación de TP resulta, por tanto, de carácter meramente técnico, de ahí la desconexión entre la rentabilidad, el producto y la acumulación del capital²². En concreto, el incremento de β se asocia a un mayor ingreso para el capital, puesto que su concepción teórica implica asumir que automáticamente lo genera y se lo apropia. Ello le permite aludir a la conversión del empresario en rentista, y por tanto, su creciente dominio sobre aquellos que solo disponen de su trabajo. Curiosamente, TP ofrece de esta manera un fundamento relativamente endógeno a la denominada financiarización. Al mismo tiempo, esta línea de análisis abre la puerta al controvertido ámbito del conflicto social y de la justificación del ingreso del capital a partir de la cuestión de la creación de valor. Pero como puede adivinarse, en ningún caso TP se aventura a transitar por estas lindes. En definitiva, y como Roberts (2015) correctamente señala:

(...) la g de Piketty se determina por la evidencia histórica y la previsión. De manera similar, la r de Piketty no es ninguna construcción teórica derivada del comportamiento racional de los agentes económicos, sino basada en su interpretación de los datos históricos. Tales la fortaleza, pero también su debilidad (p. 95).

Ahora bien, resulta clarificador señalar, por una parte, que para el enfoque marxista el límite máximo del crecimiento del producto sea la tasa de beneficio (Shaikh, 2016), por lo que tal desigualdad no supone ninguna contradicción para el capitalismo, pues siempre $r \geq g$. Por otra, para el enfoque neoclásico, como le cuestiona Sala-i-Martin (2014), “es una condición de eficiencia económica que los economistas han bautizado como ‘eficiencia dinámica’”, pues en caso contrario el ahorro sería excesivo. Además, “la fuerza fundamental de la divergencia es, en realidad, compatible con unas desigualdades de riqueza cada vez mayores, cada vez menores o simplemente iguales”.

²¹ Aclara TP que esta diferencia no depende de imperfecciones o fallos del mercado, sino que cuanto más perfecto sea el mercado, más probabilidad habrá de que dicha diferencia ($r - g$) sea más amplia. Sin embargo, esta aseveración no se sostiene con el grueso de su explicación. ¿Dónde explica TP esas contradicciones congénitas independientes de la competencia perfecta?

²² En otras palabras, la contradicción fundamental del capitalismo surge de la comparación entre dos variables, r y g , determinadas independientemente y exógenas a su modelo del capitalismo (Roberts, 2015).

El estatus de la ley de la creciente desigualdad

La desigualdad $r > g$ es para TP una proposición histórica contingente, que es cierta en unos períodos, pero no en otros. De hecho, señala explícitamente que $r > g$ debería entenderse como una realidad histórica que depende de una variedad de elementos, y no constituye una necesidad lógica absoluta. Resultaría, pues, de la confluencia de diversas fuerzas, independientes entre ellas.

En su esquema analítico no hay rasgos objetivos del sistema al margen del comportamiento individual (psicología) y la dotación técnico-factorial de cada uno (tecnología), al margen de contradicciones y aspectos empíricos que no explica. En otras palabras, todo depende de la tecnología (para que se utiliza el capital) y de las actitudes hacia el ahorro y la propiedad. Consideramos, por tanto, que no cabe hablar de “leyes del movimiento” en el marco analítico de TP, si por ley entendemos la existencia de una fuerza o necesidad lógica derivada de un rasgo propio del sistema económico, conectado con el elemento esencial que se considere, y que debe permitir explicar ciertas regularidades y no ser modificado a voluntad (Astarita, 2014b; Fleetwood, 2012; Osorio, 2001). Por el contrario, las “leyes de TP” son el resultado de una confluencia de factores en gran parte independientes unos de otros, de ahí que Michl (2015) correctamente considere que se trata de una contingencia, no de una ley de la distribución.

Se trata de dos tipos de fuerzas que operan en el mismo plano, pero en dos sentidos opuestos, con una naturaleza de carácter subjetiva y técnica. Lo que en verdad existe en la economía de TP, son elementos contingentes que dependen de la coyuntura particular, en última instancia factores derivados de la acción política llevados a cabo por una serie de individuos. Es decir, sus leyes resultan de la generalización de comportamientos individuales²³. Prueba de que no existen leyes del capitalismo, es que el propio TP habla de mecanismos que presionan alternativamente hacia la convergencia y la divergencia, por lo cual no existe un proceso espontáneo y natural que evite la desestabilización procedente de la primacía de las fuerzas de la desigualdad.

Tengamos presente aquí la concepción de la economía de TP (véase el apartado “Dualidad entre la economía y la política” de la sección Fundamentos teóricos y marco de análisis). Este autor se opone a cualquier determinismo en lo concerniente a la desigualdad. En este sentido, afirma que “la historia de la distribución de la riqueza ha sido siempre profundamente política, y no puede reducirse a mecanismos puramente económicos” (p. 20). TP encuentra una relación entre la introducción de las políticas neoliberales en materia fiscal desde los años setenta ochenta del siglo pasado y la acentuación de la desigualdad. Por tanto, ¿considera que la política económica puede modificar el patrón distributivo, y en tal caso, las

²³ El reduccionismo propio del enfoque neoclásico se revela en esta contingencia en la que las tendencias resultan de la fortaleza relativa de los determinantes. Incluso, sin proporcionar un marco explicativo de las razones objetivas que lleven a que ciertos ámbitos o variables adquieran más o menos protagonismo en unas u otras fases históricas.

leyes fundamentales del sistema? Dadas las recomendaciones de TP, entendemos que la respuesta es afirmativa. En tal caso, ¿cómo incorporar esta esfera al análisis económico? En concreto, ¿cómo afecta una fiscalidad progresiva al crecimiento económico y al ahorro?

Al identificar lo puramente económico con el determinismo, de manera implícita TP revela que es prisionero, tal vez inconscientemente, de su concepción ortodoxa de la economía como *Economics*. De esta forma se puede entender el rechazo que muestra hacia el concepto de “ley económica”. En su intento de huida de la unilateralidad del determinismo, TP coloca el objeto de su estudio, la distribución del ingreso, en la esfera de lo político. En consecuencia, utiliza con una elevada imprecisión el término “ley económica”, identificando ley científica con ley mecánica, e ignorando así los distintos tipos de determinación que pueden existir (Bunge, 1997). Por ello, solo cabe acudir al fundamento de la naturaleza humana o a la indeterminación de la esfera de la política.

CONCLUSIONES

El libro que analizamos constituye un formidable esfuerzo empírico sustentado por una débil estructura teórica. El modelo neoclásico de TP es pobre, y lo es tanto por lo que expresa como por lo que no explicita. Como se ha visto, adolece de importantes contradicciones que dificultan elaborar una interpretación sistemática de su propuesta teórica. TP se centra en la distribución del ingreso, y considera que esta esfera representa la contradicción fundamental del capitalismo. Para explicar las leyes fundamentales del capitalismo y su contradicción central, el autor desarrolla dos ecuaciones, cuyo objetivo es explicar la pauta del beneficio relativo (α), por lo que $\alpha = rs/g$.

Entendemos, sin embargo, que no cabe hablar de leyes del movimiento en los términos que TP expresa, porque el fenómeno subyacente se resuelve bien en relaciones técnicas, bien en una subjetividad que no puede sino caer en algún tipo de concepción respecto de la naturaleza del hombre, lo que en cualquier caso llevaría no a leyes sociales, sino a leyes naturales y, así, de carácter ahistórico. TP pretende subvertir esta dualidad, pero la pretensión de desprenderse de ciertos elementos (en verdad meramente colaterales) del enfoque neoclásico, se refleja en su identificación de ley económica con el mecanicismo. Por ello, TP acaba naufragando en el caos argumentativo de la esfera de lo político como soporte de la idea de ley, pero sin lograr una integración analítica con la esfera económica.

El autor no explicita su concepto de individuo, por lo que su interpretación de la idea de “ley” depende, en última instancia, de decisiones políticas o posibilidades de negociación y persuasión, pero jalonada de inconsistencias. En otras palabras, en la ausencia de una ligazón entre ambas esferas se oculta la imposibilidad por utilizar correctamente el término “ley económica”. Porque este análisis adolece de una incapacidad por articular lo tecnológico con lo social, lo económico con lo

político, resultando en un vano intento por extender los fundamentos neoclásicos (nunca cuestionándolos) y así incorporar otras realidades sociopolíticas.

Cabe afirmar que la tendencia hacia la creciente desigualdad se puede reducir a los dos elementos característicos de la economía neoclásica: el comportamiento individual (psicología) y la dotación técnico-factorial de cada uno (tecnología y escasez). Por una parte, el individuo como agente protagonista que toma decisiones y determina la curva de demanda a partir de la función de utilidad marginal. Por otra, la elasticidad marginal de sustitución entre factores y la productividad marginal, que explican la oferta. Esta conjunción en la esfera del intercambio explica el valor, que tiene un fundamento subjetivo y marginal. Así, estos dos elementos subyacen a las hipótesis esenciales que respaldan la validez de las leyes de Piketty, y que involucran una tasa de ahorro constante, una elasticidad de sustitución superior a la unidad, la constatación empírica de una ralentización del crecimiento económico, junto a la capacidad de los ejecutivos de las finanzas de fijarse remuneraciones superiores a su productividad marginal. Sin embargo, esta segunda ley no es una tendencia objetiva del sistema, sino lo que podríamos denominar como una ley relacional en el sentido de Freeman (2010), producto de la conjunción coyuntural de una serie de factores; por otra parte, hartamente cuestionables, incluso desde sus parámetros teóricos.

TP muestra, a su vez, una importante falta de rigor, incluso a la hora de plantear las cuestiones. No es relevante afirmar que la esfera de la política (en la que incluimos la capacidad de negociación o la institucionalidad) incide en la distribución, sino el rol que atribuye a ciertos mecanismos y dimensiones de la sociedad en su modelo explicativo. Si el fundamento último de la evolución de la riqueza es más bien de carácter político, ¿cómo justificar su modelo explicativo? Por ello que se acabe llegando a la psicología humana como fundamento del neoliberalismo, o a una relación de fuerzas entre los grupos sociales sin adecuado sustento en el lugar que ocupan en la dinámica económica. Y dada la ausencia de explotación entre los grupos (que no clases sociales), ¿cómo justificar las pugnas políticas, más allá del limitado ámbito de la capacidad de negociación por mayores ingresos? Porque este camino, si se profundiza, acaba por deslegitimar el fundamento de la productividad marginal, y por extensión el conjunto del enfoque neoclásico.

REFERENCIAS

1. Acemoglu, D., & Robinson, J. (2014). The rise and decline of general laws of capitalism. *Journal of Economic Perspectives*, 29(1), 3-28.
2. Astarita, R. (2009). *Keynes, poskeynesianos y keynesianos neoclásicos*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
3. Astarita, R. (2014a). Reflexiones desde el marxismo sobre el libro de Piketty. Mayo. Disponible en <http://rolandoastarita.wordpress.com/2014/05/18/reflexiones-desde-el-marxismo-sobre-el-libro-de-piketty-l>.

4. Astarita, R. (2014b). Lógica del capital y crítica marxista. 16 y 25 de agosto, 2 y 11 de septiembre. Disponible en <https://rolandoastarita.wordpress.com/>.
5. Barbosa-Filho, N. (2015). Elasticity of substitution and social conflict: A structuralist note on Piketty's Capital in the Twenty-first Century. *Cambridge Journal of Economics*, publicado on-line el 30 de septiembre. doi: 10.1093/cje/bev042.
6. Bonnet, O., Bono, P.-H., Chapelle, G., & Wasmer, E. (2014). Does housing capital contribute to inequality? A comment on Thomas Piketty's Capital in the 21st century. *SciencesPo Discussion Paper* 2014-07.
7. Boyer, R. (2013). Le capital au XXIe siècle. *Revue de la Régulation [digital]*, 14, 2º semestre, otoño. Disponible en <http://regulation.revues.org/10352>.
8. Bunge, M. (1997). *La causalidad: el principio de causalidad en la ciencia moderna*. Buenos Aires: Sudamericana.
9. Cassidy, J. (2014). Forces of divergence. *The New Yorker*, 31 de marzo.
10. Cohen, A. J., & Harcourt, G. C. (2007). Retrospective: Whatever happened to the Cambridge capital theory controversies? *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 199-214.
11. Cowen, T., & De Rugy, V. (2014). Why Piketty's book is a bigger deal in America than in France. *New York Times*, 29 de abril.
12. Dubai, C., & Furth, S. (2014). Understanding Thomas Piketty and his critics. *The Heritage Foundation Reports*, 12 de septiembre.
13. Fleetwood, S. (2012). Laws and tendencies in Marxist political economy. *Capital & Class*, 36(2), 235-262.
14. Freeman, A. (2010). Crisis and 'law of motion' in economics: A critique of positivist Marxism. *Review of Political Economy*, 26, 211-250.
15. Guerrien, B. (2010). L'étrange fascination de Thomas Piketty pour la théorie néoclassique de la répartition. *Economie Critique*. Disponible en <http://www.bernardguerrien.com/index.htm/id27.htm>.
16. Harcourt, G. C. (1972). *Some Cambridge controversies in the theory of capital*. Cambridge: Cambridge University Press.
17. Hunt, E. K., & Schwartz, J. (eds.) (1972). *A critique of economic theory*. Baltimore: Penguin Books.
18. Husson, M. (2014). Le capital au XXIe siècle. Richesse des données, pauvreté de la théorie. *Contretemps*, 10 de febrero. Disponible en <http://www.contretemps.eu/interventions/capital-xxie-si%C3%A8cle-richesse-donn%C3%A9es-pauvret%C3%A9-th%C3%A9orie>.
19. Krusell, P., & Smith, T. (2014). Is Piketty's 'second law of capitalism' fundamental? Mimeo, 21 de octubre (primera versión: 28 de mayo). Disponible en <http://aida.wss.yale.edu/smith/piketty1.pdf>.

20. López, J., López, F., & Stockhammer, E. (2014). *A Post-Keynesian response to Piketty's "fundamental contradiction of capitalism"* (Working Paper 1411). Post Keynesian Economics Study Group.
21. Maito, E. (2014). Piketty versus Piketty: la tendencia descendente de la tasa de ganancia en el Reino Unido y Alemania desde el siglo XIX, confirmada por los datos de Piketty. *Revista de Economía Crítica*, 18, 250-264.
22. Michl, T. (2015). *Capitalists, workers, and Thomas Piketty's Capital in the 21st century* (Working Paper 383). Political Economy Research Institute.
23. Milanovic, B. (2014). The return of "patrimonial capitalism": A review of Thomas Piketty's *Capital in the twenty-first century*. *Journal of Economic Literature*, 52(2), 519-534.
24. Nadal, A. (2014). Las leyes de la economía: Piketty. sinpermiso, 7 de septiembre. Disponible en <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=7281>.
25. Osorio, J. (2001). *Fundamentos del análisis social. La realidad social y su conocimiento*. México: UAM/FCE.
26. Palley, T. (2014). Some reflections on Thomas Piketty's "Capital". *Social Europe Journal*, 24 de abril.
27. Patnaik, P. (2014). Capitalism, inequality and globalization: Thomas Piketty's *Capital in the twenty-first century*. *The Marxist*, 30(2), 1-9.
28. Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Cambridge: Harvard University Press.
29. Piketty, T. (2015a). Interview: Thomas Piketty responds to criticisms from the left. *Potemkin Review*, enero. Disponible en <http://www.potemkinreview.com/pikettyinterview.html>.
30. Piketty, T. (2015b). Putting distribution back at the center of economics: Reflections on Capital in the twenty-first century. *Journal of Economic Perspectives*, 29(1), 67-88.
31. Piketty, T., & Zucman, G. (2014). Capital is back: Wealth-income ratios in rich countries 1700-2010. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(3), 1255-1310.
32. Roberts, M. (2015). Thomas Piketty and the search for r. *Historical materialism*, 23(1), 86-105.
33. Rognlie, M. (2014). *A note on Piketty and diminishing returns to capital*. Dept. of Economics, Massachusetts Institute of Technology, 15 de junio.
34. Sala-i-Martin, X. (2014). Piketty y "Capital en el siglo XXI", 18 de mayo. Disponible en <http://www.salaimartin.com/randomthoughts/item/720piketty-y-capital-en-el-siglo-xxi.html>.
35. Semieniuk, G. (2014). *Piketty's elasticity of substitution: A critique* (Working Paper Series 2014-8). Schwartz Center for Economic Policy, The New School for Social Research.

36. Shaikh, A. (1990). *Valor, acumulación y crisis*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.
37. Shaikh, A. (2016). *Capitalism. Competition, conflict, crises*. New York: Oxford University Press.
38. Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
39. Solow, R. (2014). Thomas Piketty is right. *New Republic*, 22 de abril.
40. Stiglitz, J. (1974). The Cambridge-Cambridge controversy in the theory of capital; a view from New Haven: A review article. *Journal of Political Economy*, 82(4), 893-903.
41. Summers, L. (2014). The inequality puzzle. *Democracy: A Journal of Ideas*, 33. Disponible en <http://www.democracyjournal.org/33/the-inequality-puzzle.php?page=all>.
42. Taylor, L. (2014). *The triumph of the rentier? Thomas Piketty vs. Luigi Pasinetti and John Maynard Keynes* (Working Paper Series 2014-7). Schwartz Center for Economic Policy, The New School for Social Research.
43. Wolff, R., & Resnick, S. (2012). *Contending economic theories: Neoclassical, Keynesian, and Marxian*. Cambridge: MIT Press.
44. Yglesias, M. (2014). The short guide to Capital in the 21st Century. *Vox*, 8 de abril.

LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y LA PRODUCTIVIDAD. ANTONIO ÁLVAREZ PINILLA (COORDINADOR). MADRID: EDITORIAL PIRÁMIDE. 2013

Diana Lizette Becerra Peña

INTRODUCCIÓN

A través de la obra *La medición de la eficiencia y la productividad*, financiada por el Banco Mundial y el Instituto de Estudios Fiscales, se pretende acercar al lector a las cuestiones de la estimación de la productividad y la eficiencia.

La selección de este material se hace con base en el creciente interés por evaluar los niveles de producción ante un entorno de recursos limitados. Si bien la eficiencia lleva implícita la idea de conseguir la mayor productividad posible, ambos elementos no son sinónimos; la productividad está determinada por la relación que existe entre los insumos utilizados y la cantidad de productos resultantes, mientras que la eficiencia describe cómo es la relación manifestada entre un nivel de producción observado y el nivel ideal de esta, con lo que destaca la importancia que tiene ahondar en el tema para una mejor comprensión.

El libro es resultado del trabajo coordinado por el profesor Antonio M. Álvarez Pinilla, aunado a los esfuerzos de un grupo conformado por veintiún investigadores en las áreas de economía, estadística, econometría, negocios y administración,

D. L. Becerra Peña
Universidad de Guadalajara y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. Correo electrónico: dianabep@gmail.com.

provenientes principalmente del Departamento de Economía de la Universidad de Oviedo, así como de otras universidades españolas y extranjeras, donde la elección de los colaboradores se ha hecho con base en el prestigio que se tiene sobre la temática, de manera que se ofrezca al lector una obra con aportaciones enriquecedoras.

Álvarez Pinilla es doctor en Economía de la Universidad de Oviedo (1991), la cual ha sido sede del Seminario Permanente de Eficiencia y Productividad que ha estado a su cargo. Además posee una maestría en Economía Agraria de la Universidad de Wisconsin-Madison (1980). A lo largo de su carrera ha trabajado la medición de eficiencia en el sector agrícola, especialmente enfocado en la actividad lechera, así como la productividad a nivel regional, para lo cual ha empleado diversas metodologías para conseguir la estimación de la eficiencia; asimismo, ha impartido seminarios sobre eficiencia en varias universidades en el contexto internacional y ha sido consultor para el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), por lo que la obra que coordina constituye uno de los grandes aportes a la consolidación del campo de investigación sobre la eficiencia y la productividad.

El libro se divide en quince capítulos agrupados en cinco apartados conforme al avance que se ha tenido en la investigación sobre el tema hasta el año de su publicación. El primero es una introducción al tema; el segundo explica los denominados modelos paramétricos que se emplean en la medición; el tercero agrupa los modelos no paramétricos utilizados en la estimación de la eficiencia; el cuarto habla sobre los últimos avances en el campo; por último, el quinto aborda las oportunidades para la investigación en esta temática.

La presente recensión tiene como objetivo brindar una panorámica general sobre las ideas plasmadas a lo largo de la obra, de manera que se ofrezca un bosquejo de la temática sobre la medición de la eficiencia y la productividad, que despierte el interés del lector por profundizar en la obra coordinada por Álvarez Pinilla.

ANÁLISIS DE LA OBRA

Parte primera: introducción

El libro comienza con una parte introductoria sobre el concepto y las formas en que se puede conseguir la medición de la eficiencia llamada productiva, con lo que se delimitan las acepciones que serán tratadas en la obra. Se hace referencia a la comparación que se manifiesta en el desempeño de diferentes empresas en el análisis económico.

Al principio del primer capítulo, Álvarez enlista tres tipos de eficiencia: de escala, asignativa y técnica, tomando a la empresa como la unidad tomadora de decisiones (DMU, por sus siglas en inglés) y se enfatiza en que se puede observar la presencia de cualquier combinación de estos tipos de (in)eficiencias, dado que se

busca maximizar su beneficio y se depende de varios factores para conseguirlo. Se habla de las nociones de productividad y competitividad que ocasionalmente son empleadas como sinónimos de eficiencia, cuando en realidad poseen otro significado.

En cuanto a las mediciones de la eficiencia, se le atribuye a Farrell (1957) la separación de los componentes técnico y asignativo. Se introduce la noción de frontera (determinista y estocástica), así como su cálculo empírico (paramétrico y no paramétrico). Luego de que en un estudio se confirme la presencia de ineficiencia, lo habitual sería preguntarse por qué hay DMU con mayor grado de eficiencia en comparación con otras, con lo que se abre paso al análisis de segunda etapa, donde se emplean diversas técnicas, como la regresión, para explicar el origen de las diferencias en la eficiencia por medio de variables relacionadas con la capacidad de gestión.

A pesar de que no se profundiza en las cuestiones sobre medición, dado que serán tratadas en capítulos posteriores, se hace énfasis en la falta de reflexión al momento de interpretar los índices de eficiencia, debido a que en los diversos estudios se asume la presencia de ineficiencias sin conceder una explicación de su origen. Posteriormente se abre un pequeño debate sobre la inexistencia de la eficiencia técnica y se señala la presencia única de la eficiencia asignativa.

Finalmente, se observa uno de los puntos débiles en la utilidad de las medidas de eficiencia técnica, esto porque no suele sacarse todo el provecho de los índices calculados. Es tradicional que solo se identifique la DMU ineficiente; sin embargo, la aportación se encontrará al responder qué se está haciendo mal o cómo se puede llegar a ser eficiente.

Parte segunda: modelos paramétricos

En este apartado se pretende explicar en qué consiste la metodología paramétrica, así como los principales modelos econométricos que se utilizan y las aportaciones que se han hecho sobre la temática. Los modelos paramétricos plantean el supuesto de una forma específica de la función de producción y, de acuerdo con Orozco (2014), tienen la finalidad de estimar los coeficientes que la determinan, con ayuda de la programación matemática o diversas técnicas econométricas.

El segundo capítulo, a cargo de Arias, comienza con la explicación de las generalidades de los modelos con datos de panel para estimar la eficiencia técnica. Además de mostrar algunas ventajas, menciona los problemas que surgen con la estimación al emplear datos de corte transversal. Se esbozan aquellos estimadores con mayor usanza y las pruebas estadísticas que resultan importantes para la elección del estimador que mejor se adecue.

Aquí se presenta un modelo de producción general con una combinación de observaciones longitudinales y transversales. Se aborda la estimación del modelo al asumir que la ineficiencia consiste en una perturbación aleatoria y que posi-

blemente muestra correlación con los insumos. Además, se plantea el uso de mínimos cuadrados generalizados como una opción para modelar la ineficiencia como perturbación aleatoria sin correlación. Se revisa el modelo de frontera estocástica con datos de panel y se ofrece la posibilidad de emplear el test de Hausman.

Una de las limitantes de los modelos que emplean los datos de panel recae en que la perturbación aleatoria que recoge la ineficiencia es constante y por ello Álvarez en el capítulo 3 explora los modelos con datos de panel para el caso de la medición de eficiencia técnica que varía en el tiempo.

Se comienza con una descripción teórica de los aspectos de la variación temporal en la eficiencia y la pertinencia de su estudio. A continuación, se revisan los diversos modelos existentes: los basados en correcciones sobre mínimos cuadrados, los de componentes del error estimados por máxima verosimilitud y los que integran variables que tratan de explicar de qué dependen los niveles de eficiencia; posteriormente se clasifican según el patrón de variación de la eficiencia técnica (para una o todas las DMU).

La aportación medular del tercer capítulo recae en señalar las principales ventajas y desventajas de los modelos de variación temporal de la eficiencia técnica, junto con las consideraciones sobre la elección más adecuada de acuerdo con el objeto de estudio, la disponibilidad de la información para alimentar el modelo y la finalidad de este, lo que se le presenta al lector en forma de síntesis en una tabla.

Más adelante, Orea nos acerca a la productividad, definida por Coelli, Rao, O'Donnell y Battese (2005) como la relación que existe entre los productos generados con los insumos empleados. La atención se centra en la medición y la descomposición de la productividad global de los factores, donde se hace énfasis en la teoría económica de los índices para medirla. Aquí se distinguen dos conflictos: el primero relativo a la forma en que se agregan los productos e insumos implicados en el proceso de producción y el segundo corresponde a la interpretación del comportamiento variable de la productividad a lo largo del tiempo debido a variaciones en la eficiencia, cambios tecnológicos y rendimientos constantes a escala.

Aquí cabe destacar la importancia que tienen los factores que determinan la productividad y sus variaciones en un período de tiempo, por lo que la parte enriquecedora del cuarto capítulo se concentra en la forma de separar la influencia de estos factores a partir de la estimación de funciones de producción o de costos.

Posteriormente, Greene se encarga de hacer una delimitación entre la eficiencia técnica, definida por Jakobsen (2010) como la relación que hay entre un insumo físico y un producto, y la eficiencia asignativa, con la cual se pretende conocer qué combinación de factores de producción generan un mínimo costo.

En este quinto capítulo se aborda la modelización teórica y la estimación empírica de la eficiencia asignativa, proceso que resulta un tanto más complejo que en el caso de la eficiencia técnica. Aquí los modelos toman dos direcciones: aquellos

que son extensiones de modelos utilizados para la estimación de la eficiencia técnica y los modelos *free standing* de comportamiento de la DMU.

El análisis de las DMU multiproducto (varios productos) del capítulo seis corre a cargo de Coelli y Perelman, quienes muestran al lector la utilidad de las funciones de distancia paramétricas para estudiar la producción y la eficiencia técnica. Se examinan las ventajas y desventajas del enfoque basado en funciones de distancias con respecto a las alternativas empleadas tradicionalmente.

Luego se describen tres métodos de funciones de distancia paramétricas: mínimos cuadrados ordinarios corregidos, fronteras estocásticas y técnicas de programación lineal. Se incluye un ejemplo donde se aplica la primera metodología a datos anuales de diecisiete compañías ferroviarias, para ilustrar al lector sobre los inconvenientes en el uso de funciones de distancia restrictivas.

Parte tercera: modelos no paramétricos

Una vez discutidos los métodos paramétricos, en el capítulo siete González nos introduce en la metodología no paramétrica para estimar índices de eficiencia técnica. Este tipo de modelos busca la evaluación de la eficiencia relativa de una DMU con respecto a otra que pertenezca al mismo grupo y por medio de fronteras deterministas (Ávila y Cárdenas, 2012). En este apartado se acerca al lector a los supuestos sobre las propiedades de la tecnología para la construcción de una frontera de producción y a la delimitación de los índices de eficiencia y el procedimiento para calcularlos.

El valor añadido de esta metodología radica en la posibilidad de combinar los diferentes supuestos de diversas definiciones del índice de eficiencia (radial, no radial, unidimensional) con la capacidad de obtener información sobre las posibilidades de mejora en el proceso de producción. Además, se ofrece un breve esbozo sobre el cálculo propuesto por Farrell (1957), así como un agregado de programas de análisis envolvente de datos (DEA, por sus siglas en inglés) y su interpretación.

El octavo capítulo, desarrollado por Zofío, versa sobre la evaluación de la productividad por medio de índices de Malmquist, que sienta sus bases en el concepto de la función distancia, que a su vez constituye el punto medular de los análisis de eficiencia y productividad. Se inicia con una breve discusión sobre la productividad relativa de los factores (eficiencia productiva), para luego introducir los índices de productividad (estáticos y dinámicos).

Además, se brinda una propuesta para la descomposición de los índices con la finalidad de identificar las fuentes que originan la variación. También se ofrece la opción del cálculo con ayuda del DEA, dado que permite analizar procesos con múltiples productos y factores, y se ofrece un ejemplo para ilustrarle al lector la evaluación del rendimiento en la productividad a través del índice de Malmquist.

Otro de los aspectos estudiados en esta tercera parte consiste en el tratamiento de los factores de producción que no están bajo control del gestor, que de acuerdo con Muñiz, en el capítulo nueve, ha sido poco tratado en la literatura del DEA, a pesar de su relevancia.

Aquí se habla de una diferenciación entre los insumos no controlables y las variables ambientales, según sus consecuencias operativas; se muestran dos alternativas para su análisis con una evaluación de una etapa o varias (multietápica). La primera opción ha sido la más empleada por los investigadores, aunque su propósito consiste en incrementar la fiabilidad de los objetivos de producción de las DMU ineficientes.

La medición de la eficiencia medioambiental, contenido del décimo capítulo, donde colaboran Picazo, Reig y Hernández, ha cobrado relevancia con respecto a los posibles efectos que las regulaciones medioambientales puedan tener sobre la productividad de las DMU. La revisión de la literatura se hace en torno a los factores ambientales que inciden en el análisis de la eficiencia y la productividad.

Se introduce la presencia de productos no deseables (residuos tóxicos, contaminantes) originados en la producción de productos que sí son comercializables, para valorarlos de acuerdo con el ingreso que se deja de percibir si se redujeran los no deseables (precios sombra) y así calcular los índices de productividad y eficiencia corregidos.

En el capítulo once, Pedraja, Salinas y Suárez plantean la evaluación de la eficiencia en el sector público, que de acuerdo con el trabajo de Machado (2007) necesita la delimitación de aquellas responsabilidades que le competen al Estado, así como la medición del desempeño en las áreas identificadas para su valoración.

Este resulta ser uno de los apartados más complejos para el lector, puesto que las características del sector público sobrepasan la teoría de la producción y además su estudio ha cobrado interés durante las últimas décadas para tratar de explicar el comportamiento que siguen las administraciones públicas. Aquí se enuncian algunas de las acepciones más comunes sobre el término eficiencia: técnica, asignativa, ineficiencia X y wickselliana; su análisis suele basarse en la construcción de funciones de frontera y permite vislumbrar las mejores prácticas, con aproximaciones paramétricas y no paramétricas.

Las principales limitaciones del análisis de la eficiencia en el ámbito público tienen que ver con la ausencia de mercado para los productos públicos, por lo que no pueden ser valorados por los consumidores, aunado al carácter monopolístico de la producción y a la ausencia de un mecanismo de liquidación automática.

La esencia en el concepto de la eficiencia reside en eliminar el desfaldo que pueda presentarse al momento de gestionar los recursos públicos, con lo cual se le exige al sector público que consiga el máximo de productos (bienes y servicios públi-

cos) dada una cantidad de insumos, o viceversa, el mínimo de insumos consumidos para conseguir una cantidad específica de productos.

Parte cuarta: nuevos desarrollos

Aquí se recogen los avances metodológicos más recientes, hasta la publicación de la obra. En el capítulo doce Rodríguez propone estimar la ineficiencia a través de una función de distancia orientada a los insumos, que aunque ha sido empleada con menor frecuencia posee determinadas ventajas, como brindar un mejor análisis para la estimación de la eficiencia asignativa.

En este apartado se revisan dos enfoques para su medición: el de los componentes del error (sistema de costos) y el de la corrección paramétrica. Con relación a la función de producción, la función de distancia abre la posibilidad a la modelización de procesos productivos con varios productos; además, no realiza supuestos sobre los comportamientos económicos de las funciones de costos ni de beneficios (minimización o maximización, respectivamente), por lo que se sugiere su uso en el caso del sector público.

Posteriormente, en el capítulo trece, Schmidt y Kim nos hablan sobre la construcción de intervalos de confianza para los niveles de eficiencia de las DMU en modelos de frontera estocástica con datos de panel. Se habla de la existencia de diversas técnicas para la estimación de los niveles, como la máxima verosimilitud y los efectos fijos.

En esta sección de la obra se sintetizan diferentes versiones del *bootstrap* (método de remuestreo) para construir los intervalos de confianza: percentílico, iterado, de sesgo corregido y acelerado. También se proveen un par de casos que muestran los resultados empíricos sobre el funcionamiento de estos métodos. Por último, para el caso de muestras finitas se ofrece evidencia por medio de la simulación de Montecarlo.

En el capítulo catorce, Simar y Wilson señalan que la utilidad de los métodos de *bootstrap* radica en inferir estadísticamente la estimación no paramétrica de la eficiencia. De esta manera ofrecen una revisión de la aplicación de esta herramienta con estimadores DEA, en la creación de mejores intervalos de confianza.

Los autores realizan un breve repaso de la teoría microeconómica para sentar las bases de la estimación del modelo estadístico. A continuación, se hace la afirmación de que el *bootstrap* es la única aproximación cuando se tiene un modelo DEA con múltiples insumos y productos y se muestra su aplicación y alguna evidencia de la simulación de Montecarlo con fines comparativos.

Parte quinta: nuevas direcciones

El último apartado del libro, el capítulo quince a cargo de Lovell, trata sobre la dirección que las líneas de investigación pudieran tomar. Aquí se habla sobre el

auge que ha tenido la temática en los últimos años, gracias a un número progresivo de documentos (artículos, libros, tesis) y congresos a nivel internacional.

Si bien se ofrece al lector una serie de posibilidades para abordar las cuestiones relativas a la eficiencia que requieren un mayor esfuerzo, lo enriquecedor de este apartado se encuentra en las reflexiones finales. Es imprescindible distinguir si los datos se emplean porque son los únicos disponibles para utilizar técnicas sofisticadas y obtener la publicación de un artículo, o si se usan esas técnicas para construir conocimiento en un sector específico; para complementar, se sugiere un acercamiento entre investigadores y representantes del sector por evaluar, para enriquecer el modelo.

La obra finaliza con un amplio apartado sobre referencias bibliográficas, incluidas las más recientes, de gran utilidad para los estudiosos de la productividad y la eficiencia.

CONCLUSIONES

Este libro consta de la participación de veintidós investigadores que llevan a cabo una profunda revisión de literatura, para acercar al lector a la temática referente a la estimación de la eficiencia y la productividad.

Se trata del primer libro en español, elaborado con un rigor científico notable dado el prestigio académico de quienes colaboraron en su redacción y que cuentan con experiencia en el ámbito internacional.

Esta obra compila diversas definiciones sobre productividad y eficiencia, así como varias metodologías sobre el tema, vigentes en la literatura existente y actualizadas, por lo que se puede vislumbrar que se trata de un campo de investigación que no se ha agotado.

El contenido del libro muestra un balance entre los conceptos y acepciones más básicos y las líneas más avanzadas de investigación, lo que da pie a la comprensión de aspectos muy particulares de cada sector económico con respecto al desempeño de las DMU que lo integran.

Le brinda al lector un amplio catálogo de las herramientas que permiten llevar a cabo una evaluación fiable sobre la eficiencia, tanto en el ámbito privado como en el público, siendo el primero más estudiado que el segundo, y puntualizando en las ventajas y desventajas de cada metodología expuesta.

Sin duda alguna, constituye una referencia obligada para aquellos estudiosos del tema, especialmente para quienes trabajan en español, dado que la mayor parte de los textos disponibles para consulta se encuentran en inglés.

REFERENCIAS

1. Álvarez, A. (2013). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Madrid: Ediciones Pirámides.
2. Ávila, J., & Cárdenas, O. (2012). El impacto de las transferencias condicionadas en la eficiencia técnica de las entidades federativas. *Finanzas Públicas*, 4(8), 89-124.
3. Coelli, T., Rao, D., O'Donnell, C., & Battese, G. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2ª ed.). Nueva York: Springer Science & Business Media.
4. Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120(3), 253-290.
5. Jakobsen, M. (2010). The effects of new public management: Activity-based reimbursement and efficiency in the Scandinavian hospital sectors. *Scandinavian Political Studies*, 33(2), 113-134. doi:10.1111/j.1467-9477.2009.00241.x.
6. Machado, R. (2007, enero). *¿Gastar más o gastar mejor? La eficiencia del gasto público en los países centroamericanos y República Dominicana*. Trabajo presentado en XIX Seminario Regional de Política Fiscal, Cepal, Santiago de Chile.
7. Orozco, A. (2014). *Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos* (Documentos de Trabajo sobre Economía Regional). Banco de la República, Cartagena, Colombia, Centro de Estudios Económicos Regionales.

ACERCA DE CUADERNOS DE ECONOMÍA

La revista *Cuadernos de Economía* es publicada semestralmente por la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas (Universidad Nacional de Colombia). Es una de las más antiguas del país en el área económica. Su primera edición se realizó durante el primer semestre de 1979.

Nuestra publicación está disponible en índices y bases de datos nacionales e internacionales tales como: SCOPUS, Redalyc, SciELO Brasil, EBSCO, Thomson Reuters Web of Science (antiguo ISI)- SciELO Citation Index, Dialnet, Latindex -Sistema regional de información en línea, CIBERA (Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal, Ulrich's Directory, ProQuest, DOAJ (Directory of Open Access Journals), CLASE -Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades, IBSS -International Bibliography of the Social Sciences, e-revistas, HLAS -Handbook of Latin American Studies, RePEc -Research Papers in Economics, CAPES -Portal Brasileiro de Información Científica, SSRN (Social Sciences Research Network), Econlit -Journal of Economic Literature (JEL), DoTEc -Colombia, Publindex, LatAm-Studies y Econpapers.

La revista tiene como objetivo divulgar, en el ámbito académico nacional e internacional, los avances intelectuales en teorías, metodologías y aplicaciones económicas, así como los resultados de investigaciones y trabajos especializados.

Su público está integrado por académicos (investigadores, docentes y estudiantes universitarios), miembros de instituciones gubernamentales y de entidades privadas, que se ocupen del estudio de la teoría económica, la política económica, el desarrollo socioeconómico y otros temas de interés para la disciplina.

El Editor y el Consejo Editorial de Cuadernos de Economía son las instancias que deciden sobre la publicación de las contribuciones. Es importante aclarar que el envío de material no exige su publicación y que el contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no compromete, de ninguna manera, a la revista o a la institución.

El autor interesado en someter a evaluación una contribución, debe hacerla llegar a la revista, conforme a las especificaciones contempladas en las *pautas para autores*. Esta información se encuentra disponible al final de cada número y en el sitio web: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>.

Los evaluadores son seleccionados de acuerdo con sus conocimientos en los tópicos cubiertos por cada artículo. La evaluación toma en cuenta aspectos como: la originalidad del contenido, el rigor conceptual, los aspectos metodológicos, la claridad y la coherencia, tanto en la argumentación como en la exposición, y la pertinencia de las conclusiones.

La versión en *pdf* de los artículos puede ser consultada y descargada en el sitio <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. Para la adquisición en formato físico de números anteriores, el interesado puede comunicarse con la dirección de la revista: Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, primer piso, Universidad Nacional de Colombia; al correo electrónico revcuaeco_bog@unal.edu.co o al teléfono 3165000 extensión 12308.

PAUTAS PARA AUTORES

La revista *Cuadernos de Economía* toma en consideración, para su publicación, contribuciones académicas inéditas, artículos de investigación, revisiones bibliográficas, debates y reseñas analíticas de libros, en español, inglés, francés o portugués, que no hayan sido propuestos en otras revistas académicas.

En caso de que una versión preliminar del trabajo se haya presentado como documento de trabajo, se debe incluir la referencia completa. Los textos deben ser un aporte al avance del conocimiento en las áreas económica, política, social, administrativa y demográfica.

El proceso de postulación se hace por medio del sistema de gestión editorial OJS y se deben incluir los documentos en el siguiente link <http://bit.ly/ZsvX1j>.

La recepción de artículos se realiza durante todo el año. La revista podrá desestimar la publicación de un manuscrito si, por decisión interna, se determina que no cumple ciertos estándares académicos o editoriales. Los manuscritos que pasen la revisión inicial, serán enviados a evaluadores.

Con el fin de garantizar la imparcialidad de la evaluación emitida, nuestra publicación emplea el sistema de arbitraje doble ciego, es decir, que tanto los evaluadores como los autores permanecen anónimos.

Los evaluadores son seleccionados de acuerdo con sus conocimientos en los tópicos cubiertos por cada artículo.

La evaluación toma en cuenta aspectos como: la originalidad del contenido, el rigor conceptual, los aspectos metodológicos, la claridad y la coherencia (tanto en la argumentación como en la exposición), y la pertinencia de las conclusiones. Los resultados del arbitraje pueden ser: aprobado sin modificaciones, publicación sujeta a incorporación de cambios y observaciones, reescritura del documento y rechazo del material. La tasa de rechazo de materiales sometidos a evaluación durante 2015 fue de 74%.

Culminado el proceso de arbitraje, las evaluaciones se enviarán a los autores, quienes contarán con un periodo máximo de 30 días para realizar los respectivos ajustes, si hay exigencia de ellos.

NORMAS EDITORIALES

1. Someter un artículo a Cuadernos de Economía supone el compromiso, por parte de los autores, de no someterlo simultáneamente a otras publicaciones, ya sea en forma parcial o completa.
2. Los trabajos se enviarán en LaTeX o archivo de texto (Word para Windows o Rich Text Format) y deben cumplir con los siguientes requerimientos: una extensión entre 4.000 y 10.000 palabras incluyendo notas y referencias bibliográficas (se debe tener en cuenta que los artículos en economía tienen en promedio una extensión de 4.000 a 6.000 palabras); espacio sencillo; letra Garamond tamaño 13; papel tamaño carta y márgenes de 3 cm. Para los documentos sometidos a la sección de reseñas la extensión máxima se reduce a 4.000 palabras.

3. Los datos sobre el autor se indicarán en nota al pie de página con asterisco: nombre del autor, profesión u oficio, nivel de estudios, empleo actual, lugar de trabajo y, obligatoriamente, su correo electrónico (preferiblemente institucional) y dirección de correspondencia.
4. Debe incluirse un resumen en español y en inglés con una extensión de 100 palabras como máximo. Éste debe ser claro y proporcionar la información suficiente para que los lectores puedan identificar el tema del artículo.
5. Es necesario especificar cuatro o cinco palabras clave en español y en inglés, y cuatro o cinco códigos de clasificación de la nomenclatura JEL, la cual puede ser consultada en la siguiente dirección web: http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php.
6. El título del artículo debe ser explicativo y recoger la esencia del trabajo.
7. Se requiere que los cuadros, gráficas o mapas sean legibles, con las convenciones muy definidas, que se cite su fuente de información en la parte inferior y que se envíen los archivos en los programas empleados para su elaboración (hoja de cálculo para cuadros, tablas y gráficos, e imagen para figuras o mapas). Se debe indicar la página en la que deben ser insertados o si se incluyen como anexos. Si se utiliza material protegido por copyright, los autores se hacen responsables de obtener la autorización escrita de quienes poseen los derechos.
8. Los encabezamientos de cada sección se escribirán en negritas, alineados a la izquierda y en mayúscula sostenida. Los títulos de segundo nivel se escribirán en negritas, alineados a la izquierda, y combinando mayúsculas y minúsculas. Los títulos de tercer nivel irán en itálica, alineados a la izquierda, y combinando mayúsculas y minúsculas.
9. Las ecuaciones deben estar numeradas de manera consecutiva y entre paréntesis: (1),(2)... Esta numeración debe estar alineada a la derecha de la página.
10. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Los subíndices y superíndices deben estar correctamente ubicados.
11. Si el documento propuesto incluye citas textuales, es necesario seguir las siguientes indicaciones: si posee cinco líneas o menos irá precedida de dos puntos y entre comillas; si poseen más de cinco líneas se ubicará en un párrafo aparte, a 4 centímetros del borde izquierdo de la hoja, con letra Garamond tamaño 12 y alineado a la derecha.
12. Las notas de pie de página serán, exclusivamente, de carácter aclaratorio o explicativo, no deben incluir referencias bibliográficas.
13. Para emplear una sigla o una abreviatura se indicará su equivalencia completa y a continuación, entre paréntesis, el término que será utilizado en el resto del documento.
14. Las referencias al interior del texto deben conservar el estilo autor-fecha (López, 1998). Cuando la referencia se hace textualmente, el número de la página de donde se tomó debe ir después de la fecha, separado por coma (López, 1998, pp. 52), si incluye varias páginas (López 1998, p. 52-53) en caso de hasta tres autores se mencionan todos la primera vez, si se menciona nuevamente el estudio, se utiliza el pri-

mer autor y a continuación “*et al.*” (López *et al.*, 1998), en caso de cuatro o más autores, siempre se menciona el primero seguido de “*et al.*”.

15. La redacción, las menciones en el texto, ya sean textuales o paráfrasis y las referencias bibliográficas deben seguir estrictamente el estilo APA. La bibliografía debe enlistar solamente las fuentes citadas en el trabajo, por tanto, la sección se titula Referencias y debe seguir estrictamente el estilo APA (American Psychological Association) <http://www.apastyle.org/learn/faqs/index.aspx> y <http://flash1r.apa.org/apastyle/basics/index.htm>.
16. El autor cede los derechos de publicación a la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Cuadernos de Economía se reserva el derecho de publicación impresa, electrónica y de cualquier otra clase, en todos los idiomas.
17. La revista puede realizar los cambios editoriales que considere pertinentes para dar al artículo la mayor claridad posible. Por tanto, se recomienda a los autores escribir con el mayor rigor, verificando la ortografía, empleando párrafos cortos y homogéneos, y utilizando, adecuadamente, los signos de puntuación.
18. Excepcionalmente, es posible proponer la reproducción de textos difundidos en otros medios o que requieran traducción, siempre y cuando, no impliquen costos adicionales para la publicación.

CONCERNING CUADERNOS DE ECONOMÍA

“Cuadernos de Economía” is published every six months by the Universidad Nacional de Colombia’s School of Economics (Economics’ Faculty). It is one of the oldest economic journals in Colombia; its first edition appeared during the first semester of 1979.

The journal’s objective is to broadcast (within a national and international academic setting) intellectual advances regarding economic theory, methodology and applications, as well as the results of research and specialized work.

We aim at contributing to the academic debate among national and regional scholars allowing a wide spectrum of competing theoretical approaches. Its public consists of academics (researchers, teachers and university students), members of government institutions and private entities interested in studying economic theory, economic policy, socioeconomic development and other topics of interest for the discipline. Cuadernos de Economía can reject a manuscript if, after an initial internal revision, it is stated that the manuscript does not fulfill certain academic or editorial standards. Those manuscripts passing this first revision, will go through double blind refereeing.

Our publication uses double-blind refereeing (i.e. both the evaluators and the authors remain anonymous). The foregoing guarantees the impartiality of the concept being put forward. The referees are selected according to their knowledge of the topics being covered by each article. Evaluation takes into account such aspects as: the originality of the content, conceptual rigor, methodological aspects, clarity and coherence in both the argument and how it is expressed and the pertinence of the conclusions. The content of an article is the author’s responsibility and does not commit the journal or the institution in any way.

Any author interested in submitting a contribution to be evaluated must ensure that it reaches the journal conforming to the specifications laid down in the *author guidelines*. This information can be found at the end of each issue and on the journal’s web site: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. A PDF version of the journal’s articles can be consulted and downloaded from web site <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. If one is interested in acquiring back numbers in physical format then one can get in touch with the journal directly at the following address: Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, Universidad Nacional de Colombia; at the following e-mail address: revcuaco_bog@unal.edu.co, or on telephone 3165000, extension 12308.

AUTHOR GUIDELINES

Cuadernos de Economía takes into consideration for possible publication unedited academic contributions, research articles, reports and case studies, essays, bibliographic reviews, criticism and analytical reports of books written in Spanish, English, French or Portuguese which have not been previously published (except as a working paper) and which are not under consideration for publication elsewhere. If such material has been presented as a working paper, then the complete reference must be included. The texts must make a contribution towards advancing knowledge in economic, political, social, administrative and demographic areas.

Candidates must apply through the OJS editorial management system and include the documents listed following the link <http://bit.ly/ZsvX1j>.

In case it is decided that an article is publishable, then the peer evaluations will be sent to the authors so that they can make the respective adjustments (if so requested) within a maximum period of 30 days.

Cuadernos de Economía's editorial committee is the final body deciding on whether contributions should be published. It should be stressed that simply sending material does not oblige the journal to publish it. The journal's publication-team is committed to keeping authors informed during the different stages of the publishing process.

Articles will be received throughout the whole year.

EDITORIAL NORMS

1. Work must be sent in a Latex or text file (Word for Windows (.doc) or Rich Text Format (.RTF)) and must comply with the following requirements: material shall have between 4,000 and 10,000 words including notes and bibliographic references (be aware that documents in Economics have between 4.000 and 6.000 words); the text shall be written in single space, Garamond font size 13, on letter-sized pages having 3 cm margins.
2. Data concerning the authors must be indicated in footnotes by an asterisk: author's names, profession or job, level of studies, actual post held, place of work and (obligatorily) their e-mails and their address.
3. An analytical abstract in written in Spanish and English must be included, containing a maximum of 100 words. The summary must be clear and provide sufficient information for the readers to be able to easily identify the article's subject.
4. Four or five key words must be given in Spanish and English and four or five classification codes using JEL nomenclature which can be consulted at the following web site: http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php.
5. The article's title must be explanatory and illustrate the essence of the work.

6. Tables, graphs, plots and/or maps must be legible, having very clearly defined conventions; source information must be cited in the lower part of them and the files must be sent in the software used for drawing them (spreadsheet for tables, plots and graphs, and image for figures or maps). The page on which they must be inserted or whether they should be included as appendices must be clearly indicated. If material which is protected by copyright is to be used, then the authors are solely responsible for obtaining written authorization from those who hold the rights.
7. The headings for each section must be written in bold, aligned to the left and in sustained capitals. Second level titles must be written in bold, aligned to the left and combine capital and small case letters. Third level titles must be written in italics, aligned to the left and combine capital and small case letters.
8. Equations must be numbered in a consecutive manner and be placed within square brackets ([1],[2],[3] ...). Such numbering must be aligned with the right-hand side of the page.
9. Mathematical symbols must be clear and legible. Subscript and superscript must be correctly used.
10. If the proposed document should include textual citation, then the following indications should be followed: if the quotation has five lines or less then it must be preceded by a colon and be placed within inverted commas; if the quotation runs for more than five lines then it must be placed in a separate paragraph, 1 centimeters from the left-hand edge of the page, in Garamond font size 12 and aligned to the right.
11. Footnotes will be exclusively explanatory or explicative; they must not include bibliographic references.
12. If an abbreviation or acronym is to be used then it must indicate its complete equivalent and the term (placed within brackets) which will be used from that point on in the rest of the document.
13. Bibliographic references must retain the author-date style, inserted within the text (López, 1998). When a reference is given textually then the number of the page from which it was taken must be given after the date, separated by a comma (López, 1998, p. 52), if it includes several pages (López, 1998, p. 52-53) and in the case of several authors (López et al., 1998).
14. The bibliography must only list the sources cited in the work; the section is thus entitled Bibliographic References. Examples of the norms for citing other work as used by the journal are the rules of APA Style: (<http://flash1r.apa.org/apastyle/basics/index.htm>).
15. All authors cede their publication rights to the Universidad Nacional de Colombia's School of Economics (Economics' Faculty). *Cuadernos de Economía* reserves printed and electronic publication rights and any other type of rights, in all languages.
16. The journal reserves the right to make any editorial changes which it considers pertinent for providing an article with the greatest clarity possible. It is thus recommended that authors write with the greatest rigor, verifying their spelling, use short, homogeneous paragraphs and use punctuation marks correctly.
17. Exceptionally, it may be proposed that texts be reproduced which have been broadcast in other media or which require translation, always assuming that this does not imply any additional publication costs.

À PROPOS DE LA REVUE CUADERNOS DE ECONOMÍA

La revue *Cuadernos de Economía* est semestriellement publiée par l'École d'Économie de la Faculté de Sciences Économiques (Université Nationale de Colombie). C'est l'une des plus anciennes du pays dans le domaine économique. Sa première édition a été réalisée pendant le premier semestre de 1979.

La revue a l'objectif de divulguer, dans l'enceinte académique nationale et internationale, les avancées intellectuelles dans des théories, des méthodologies et des applications économiques, ainsi que les résultats de recherches et de travaux spécialisés.

Son public est composé par les académiciens (chercheurs, enseignants et étudiants universitaires), les membres d'institutions gouvernementales et d'entités privées qui s'occupent de l'étude de la théorie économique, de la politique économique, du développement socioéconomique et d'autres sujets d'intérêt pour la discipline.

Notre publication emploie le système de paires évaluateurs en appliquant les normes d'un *arbitrage aveugle*, c'est-à-dire, que tant les évaluateurs comme les auteurs restent anonymes. Le précédent, afin de garantir l'impartialité du concept émis.

Les évaluateurs sont choisis conformément à leurs connaissances dans les sujets couverts par chaque article. L'évaluation prend en compte des aspects comme : l'originalité du contenu, la rigueur conceptuelle, les aspects méthodologiques, la clarté et la cohérence, tant dans l'argumentation comme dans l'exposé, et la pertinence des conclusions.

Le contenu des articles est responsabilité des auteurs et il ne compromet, d'aucune manière,

à la revue ou à institution. L'auteur intéressé à soumettre à évaluation une contribution, doit la faire arriver à la revue, conforme aux spécifications contemplées dans les paramètres pour les auteurs. Cette information est disponible à la fin de chaque numéro et dans le site web <http://www.ceconomia.unal.edu.co>.

La version en pdf des articles peut être consultée et être téléchargée dans le site web: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. Pour l'acquisition dans un format physique de numéros précédents, l'intéressé peut s'adresser à la revue : Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, Universidad Nacional de Colombia ; ou à la boîte mail : revcuaco_bog@unal.edu.co ou au téléphone 3165000 extension 12308.

PARAMETRES POUR LES AUTEURS

La revue *Cuadernos de Economía* prend en considération, pour sa publication, de contributions académiques inédites, d'articles d'investigation, de rapports et études de cas, d'essais, de révisions bibliographiques, de critiques et des descriptions analytiques de livres, en Espagnol, en Anglais, en Français ou en portugais, qui n'aient pas été proposés dans d'autres revues académiques. Au cas où ils se sont présentés comme documents de travail, il faut inclure la référence complète. Les textes doivent contribuer à l'avancée de la connaissance dans les domaines économique, politique, social, administratif et démographique.

Le processus de postulation se fait par le système de gestion éditoriale OJS et les documents doivent être joints dans le link suivant <http://bit.ly/ZsvX1j>.

Dans le cas des articles à publier, les évaluations seront envoyées aux auteurs pour qu'ils puissent réaliser les ajustements respectifs, s'il y a exigence de d'eux, dans un délai maximum de 30 jours.

L'Editor et le Conseil d'Édition de *Cuadernos de Economía* sont les instances qui prend la décision de publier les contributions.

Il est important de clarifier que l'envoi de matériel n'oblige pas à effectuer son publication. L'équipe de travail de la revue se engage à maintenir informé au (aux) auteur (s) pendant les différentes étapes du processus éditorial.

La réception des articles se fait tout au long de l'année.

NORMES ÉDITORIALES

1. Les travaux seront envoyés en fichiers Latex ou de texte (*Word pour Windows ou Ritch Text Formart*) et doivent remplir les demandes suivantes : une dimension de 10.000 mots en incluant des notes et des références bibliographiques ; l'interligne simple ; lettre Garamond taille 13 ; papier lettre et marges de 3 cm.
2. Les données sur l'auteur seront indiquées en note de bas de page avec un astérisque : nom de l'auteur, son occupation ou office, le niveau d'études, l'emploi actuel, le lieu de travail et, obligatoirement, son courrier électronique.
3. On doit inclure un résumé en Espagnol et en Anglais de 100 mots au maximum. Celui-ci doit être clair et fournir l'information suffisante pour que les lecteurs puissent identifier le sujet de l'article.
4. Trois ou quatre mots clés en Espagnol et en Anglais, et trois ou quatre codes de classification de la nomenclature JEL, laquelle peut être consultée dans le site web : http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php.
5. Le titre de l'article doit être explicite et recouvrir l'essentiel du travail.
6. On requiert que les tableaux, les graphiques ou les cartes soient lisibles, avec les conventions très définies, qu'on cite sa source dans la partie inférieure et que soient envoyés dans les programmes employés pour leur élaboration (feuille de calcul

pour les tableaux et les graphiques, et d'image pour les figures ou les cartes). On doit indiquer la page dans laquelle ils doivent être insérés ou s'ils sont inclus comme annexes. Si on utilise du matériel protégé par copyright, les auteurs seront les responsables d'obtenir l'autorisation écrite de ceux qui possèdent les droits.

7. Les entêtes de chaque section seront écrits dans des caractères gras, alignés à gauche et en lettres capitales. Les titres de second niveau seront écrits dans des caractères gras, alignés à gauche, et en combinant de lettres capitales et minuscules. Les titres de troisième niveau iront dans italique, alignés à gauche, et en combinant de lettres capitales et minuscules.
8. Les équations doivent être numérotées de manière consécutive et dans des crochets ([1],[2],[3] ...). Cette numérotation doit être alignée à droite.
9. Les symboles mathématiques doivent être très clairs et lisibles. Les indices doivent être correctement placés.
10. Si le document proposé inclut de cites textuelles, il est nécessaire de suivre les indications suivantes : s'il possède cinq lignes ou moins il sera précédée de deux points et ira entre des guillemets ; s'ils possèdent plus de cinq lignes se placera dans un paragraphe à part, à 1 centimètre du bord gauche de la feuille, avec lettre Garamond taille 13 et aligné à la droite.
11. Les notes de bas de page seront, exclusivement, de caractère explicatif, elles ne doivent pas inclure des références bibliographiques.
12. Pour employer un sigle ou une abréviation on indiquera son équivalence complète et ensuite, entre parenthèses, le terme qui sera utilisé dans le reste du document.
13. Les références bibliographiques doivent conserver le style auteur-date, insérées dans le texte (López, 1998). Quand la référence est faite de façon textuelle, le numéro de la page d'où est tiré l'extrait doit être mentionné après la date, séparé par une virgule (López, 1998, 52), si elle comprend plusieurs pages (López, 1998, 52-53), et dans le cas où il y aurait plusieurs auteurs (López et al., 1998).
14. La bibliographie ne doit mentionner que les sources citées dans le texte, pour cette raison la section s'intitule Références bibliographiques. Les normes de citation employées par la revue sont celles de l'American Psychological Association (APA) : (<http://flash1r.apa.org/apastyle/basics/index.htm>).
15. L'auteur cède les droits de publication à la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Cuadernos de Economía se réserve le droit de publication en papier, électronique et de tout autre classe, dans toutes les langues.
16. La revue peut effectuer les changements éditoriaux qu'elle considère pertinents pour donner à l'article la plus grande clarté possible. Par conséquent, on recommande aux auteurs d'écrire avec la plus grande rigidité, vérifiant l'orthographe, employant de paragraphes courts et homogènes, et utilisant, adéquatement, les signes de ponctuation.
17. Exceptionnellement, il est possible de proposer la reproduction de textes diffusés dans d'autres moyens ou qui requièrent d'une traduction, pourvu qu'ils n'impliquent pas de coûts additionnels pour la publication.

REVISTA INNOVAR JOURNAL

REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES

núm.
61
julio - septiembre



núm.
60
abril - junio



núm.
59
enero - marzo



núm.
Especial
2015

SECCIONES:

ESTRATEGIA Y ORGANIZACIONES

How Organizational Trust Affects the Market Position: The Mediating Role of Innovativeness and Operational Efficiency. Empirical Results
Anna Sankowska

¿Pueden aplicarse las mismas políticas en las Comunidades Autónomas españolas? Análisis empírico a partir del patrón de crecimiento potencial en Comunidades Autónomas con estructuras productivas similares

Antonio Calvo-Bernardino, Ana Cristina Mingorance-Amáiz & Carolina Loreto Bermejillo-Ibáñez

Influencia de la gestión de la calidad en los resultados de innovación a través de la gestión del conocimiento. Un estudio de casos
Mariano García-Fernández

EMPRENDIMIENTO Y GESTIÓN EMPRESARIAL

¿Los modelos basados en el CAPM valoran adecuadamente los emprendimientos familiares?

David Ernesto Wong Cam & Miguel Víctor Chirinos Grados

Monitorización del proceso emprendedor a través del modelo de negocio

Rosa M. Batista-Canino, Alicia Bolívar-Cruz & Pino Medina-Brito

ORGANIZACIONES Y CULTURA

Revisión internacional de estudios de barreras de carrera bajo la perspectiva de género en la industria de la construcción
Elena Navarro-Astor, Marisa Ramón-Onsalo & Margarita Infante-Perea

Transformación de los liderazgos en la minería: gestión estratégica para incorporar mujeres a la industria

Paulina Irene Salinas Mervane & Camila Fernanda Cordero Chau

APORTES A LA INVESTIGACIÓN Y A LA DOCENCIA

A Bibliometric Study of the Resource-based View (RBV) in International Business Research Using Barney (1991) as a Key Marker

Manuel Portugal Ferreira, Fernando Ribeiro Serra, Benny Kramer Costa & Martinho Almeida

Análisis de una Red Científica en México

Magali Cárdenas Tapia, Luis Arturo Rivas Tovar, Fernando Ramírez Alariste & Nadima Simón Dominguez

RESEÑA

Conocimiento gerencial. El caso de una empresa multinacional.

Suramericana S.A.

Hugo A. Macías

volumen
26
2016

Categoría A1 en el Índice Bibliográfico
Nacional de Colciencias

SUSCRIPCIONES

Y CANJE INTERNACIONAL:

Por favor comuníquese con la
Coordinación de INNOVAR:

CORREO ELECTRÓNICO:
revinnova_bog@unal.edu.co

PÁGINA WEB:

www.innovar.unal.edu.co

TELÉFONO (57) (1) 3165000, ext. 12367

APARTADO AÉREO 055051

R E V I S T A D E
E C O N O M Í A
I N S T I T U C I O N A L

VOLUMEN 18

NÚMERO 34

ISSN 0124-5996

PRIMER SEMESTRE / 2016

EDITORIAL

ARTÍCULOS

Fundamentación de los derechos de propiedad:
clásicos y modernos
Michel Zouboulakis

Reivindicación de Rousseau
José Francisco Bellod Redondo

Justificación económica de una democracia auténtica
Yanis Varoufakis

Desigualdad, crisis financiera y estancamiento:
historias alternativas y por qué importan
Thomas I. Palley

La jerarquía de monedas nacionales y los problemas
financieros actuales
Pilar Piqué

Agentes computacionales y análisis económico
Juan Manuel Larrosa

Discriminación y diferenciales de salarios
en el mercado laboral
Fabio David Nieto

Desarrollo y planificación en América Latina.
Teorías e instrumentos
Aldo Olano Alor

El fin de una etapa exitosa.
Los TLC en la estrategia comercial de Chile
Alfonso Dingemans

La reforma tributaria no es estructural
ni integral ni progresiva
Jorge Iván González y Federico Corredor

Regalías y pobreza en el Caribe colombiano:
¿momento para una alternativa focalizada?
Lina Marcela Moyano y Philip William Wright

La calidad de la densidad urbana en Bogotá
Oscar Alfonso Roa

CLÁSICOS
Sraffa, Wittgenstein y Gramsci
Amartya Sen

NOTAS Y DISCUSIONES
¿Economía heterodoxa o economía política?
Frank Stilwell

Historia intelectual:
el pensamiento colombiano en el siglo XIX
Gonzalo Cataño

Las relaciones industriales en Ecopetrol
Miguel Urrutia

A los ocho años de la guerra: recuerdos españoles
George Orwell

España, 18 de julio de 1936.
Guerra civil y versos republicanos
María Luisa Rodríguez y Alberto Castrillón

RESEÑAS
¿Se abrirán de nuevo las grandes alamedas?
Alberto Castrillón

El gran escape: salud, riqueza y los orígenes
de la desigualdad
Federico Corredor

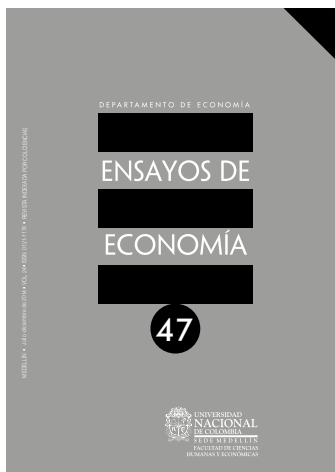
RESÚMENES/ABSTRACTS

POLÍTICA EDITORIAL

Universidad
Externado
de Colombia

Suscripciones y canjes
Cra. 1.ª n.º 12-68 Casa de las Mandolinas, Bogotá
PBX: 342 0288/341 9900, ext. 1307
E-mail: ecoinstitucional@uexternado.edu.co
www.economiainstitutional.com

• ENSAYOS DE ECONOMÍA •



Ensayos de Economía se encuentra indexada en:

EBSCO
PUBLINDEX (Categoría B)
EBSCO EconLit
Doctec-Repec-IDEAS
Ulrich's Directory
CLASE (Citas Latinoamericanas en Ciencias sociales y humanidades)
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
ProQuest

Suscripciones y Canjes

Apartado Aéreo: 3840
Medellín, Colombia, Sur América
Calle 59A N° 63-20, Autopista Norte,
Núcleo El Volador, Bloque 46 Piso 4
Fax: 260 44 51
Conmutador: (57-4) 430 98 88
Ext. 46280
Correo electrónico:
ensayos_med@unal.edu.co

Nota Editorial

James Robinson: ¡Dejen así!
Guillermo Maya Muñoz

Artículos

Finanzas, crisis y los límites de las reformas en Estados Unidos
Stanley Simon Malinowitz

Cien años de acumulación de capital en Argentina: tasa de ganancia, composición del capital y distribución del producto
Esteban Ezequiel Maito

Las tasas de variación como una aproximación a los ciclos. El precio de la vivienda en la Comunidad de Madrid (1960-2014)
Susana Cortés Rodríguez

Crecimiento del empleo y estructura espacial el caso de las provincias españolas. 1999 y 2004
Luz Dary Ramírez Franco

Hogares y Cuidado Doméstico no Remunerado en Colombia
Carlos Alberto Duque García

Una aplicación de la teoría fuzzy al análisis de la pobreza en Antioquia
Juan Guillermo Bedoya Ospina
Juan Camilo Galvis Ciro

Acercamiento teórico y formal a la nueva geografía económica y su relación con el nuevo enfoque del comercio internacional
Héctor Eduardo Arango Marín
Andrés Grajales Marín



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS
HUMANAS Y ECONÓMICAS

Cuadernos de Economía, 36(70)
se terminó de editar, imprimir y encuadernar
en Proeditor, en septiembre de 2016,
con un tiraje de 300 ejemplares,
sobre papel bond blanco bahía de 70 g.
Bogotá, D. C., Colombia.

70

CUADERNOS DE ECONOMÍA

CONTENIDO

ARTÍCULOS

| | |
|---|-----|
| JAVIER HUMBERTO OSPINA-HOLGUÍN The Cobb-Douglas function for a continuum model..... | 1 |
| MARIA DEL PILAR CASTILLO Y GIÁCOMO BALBINOTTO N. A model of desertion. From a principal-agent theory perspective..... | 19 |
| MIGUEL SERRANO LÓPEZ Condición monopsónica de los mercados ilegales: el caso de los cultivos ilícitos de coca..... | 49 |
| ANDRÉS VARGAS Y DAVID DÍAZ Going along with the crowd? The importance of group effects for environmental deliberative monetary valuation..... | 75 |
| DARÍO ROSSIGNOLO La ineficiencia tributaria en las provincias argentinas: el impuesto sobre los ingresos brutos..... | 95 |
| JOSÉ LUIS RAMOS RUIZ, JOSÉ LUIS POLO OTERO Y AQUILES ARRIETA BARCASNEGRAS Análisis insumo-producto y la inversión pública: una aplicación para el Caribe colombiano..... | 137 |
| ALEJANDRO MORA-MOTTA Y NOHRA LEÓN RODRÍGUEZ Cambiando de perspectiva en la economía de la mitigación del cambio climático..... | 169 |
| LUIS F. AGUADO, LUIS PALMA Y NOEMÍ PULIDO PAVÓN 50 años de economía de la cultura. Explorando sus raíces en la historia del pensamiento económico..... | 197 |
| JUAN PABLO MATEO Fundamentos teóricos y leyes económicas en El Capital de Piketty. Un análisis crítico..... | 227 |
| RESEÑA | |
| DIANA LIZETTE BECERRA PEÑA La medición de la eficiencia y la productividad..... | 251 |

ISSN 0121-4772

