

*Jhon Alexander  
Méndez Sayago\*  
Hugo Alfonso  
Hernández Escolar\*\**

Universidad del Valle,  
Cali, Colombia.  
Fundación Universitaria Los Libertadores,  
Bogotá, Colombia.

*Recibido: 2 de marzo de 2014*

*Concepto de evaluación: 9 de junio de 2014*

*Aprobado: 18 de junio de 2014*

*Artículo de reflexión  
© 2014 Universidad Católica de  
Colombia. Facultad de Ciencias  
Económicas y Administrativas.  
Todos los derechos reservados*

# Relación de largo plazo y análisis de causalidad y sensibilidad entre los salarios reales y la productividad laboral en el sector manufacturero a partir de cifras de los departamentos en Colombia

## RESUMEN

Este artículo se enfoca en identificar la relación entre los salarios y la productividad. Para comprobar si existe una relación de largo plazo entre estas variables, se realizan pruebas de raíz unitaria y cointegración para determinar si las series comparten tendencias estocásticas comunes. También se estimó un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para realizar un análisis de causalidad y sensibilidad, y así determinar cuál es el efecto futuro de los choques en cualquier variable del sistema, sobre ella misma y sobre la otra. Para el ejercicio empírico, se emplearon las series de productividad y salarios de 24 departamentos de Colombia, calculadas a partir de la información de la encuesta anual manufacturera. Los hallazgos empíricos permiten concluir que en Colombia existe un conflicto en la distribución de la riqueza porque los cambios en la productividad no se reflejan en incrementos de los salarios reales de los trabajadores. Por otra parte, a los empresarios no les conviene aumentar el salario real porque ese incremento no tiene un efecto futuro positivo sobre la productividad.

**Palabras clave:** salario real, productividad, conflicto distribucional.

**JEL:** J24, J31, C23

\* Candidato a doctor en Economía del Desarrollo, Flacso. Magíster en Economía del Medio Ambiente. Magíster en Economía. Profesor auxiliar del Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad del Valle. Correo postal: calle 13 # 100-00, edificio 387, Ciudadela Universitaria Meléndez, Cali, Colombia. Correo electrónico: [Jhon.mendez@correounivalle.edu.co](mailto:Jhon.mendez@correounivalle.edu.co)

\*\* Magíster en Economía. Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Contables, Fundación Universitaria Los Libertadores. Correo postal: cr. 16 # 63A-68, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [hahernandez@ulibertadores.edu.co](mailto:hahernandez@ulibertadores.edu.co)

## Long-term Relation and Causality and Sensitivity Analysis among Actual Wages and Labor Productivity in the Manufacturing Sector from Figures provided by the regions in Colombia

### ABSTRACT

This article focuses on identifying the relation between wages and productivity. To demonstrate if there is a long-term relation between these variables, unit root and cointegration tests were applied to determine if the series shared common stochastic tendencies. A vector autoregressive model (VAR) was used to do a causality and sensitivity analysis to determine the future effect of the shocks in any variable of the system, on itself and others. To conduct the empirical exercise, series of productivity and wages from 24 Colombian regions were used, which were calculated from the annual manufacturing survey. The empirical findings allow to conclude that a distribution of wealth conflict exists in Colombia because changes in productivity are not reflected on workers' real salaries growths. On the other hand, increasing the actual wage is not advisable for business owners, as that growth does not have a future positive effect on productivity

**Keywords:** Actual wage, productivity, distributional conflict.

## Relação de longo prazo e análise de causalidade e sensibilidade entre os salários reais e a produtividade laboral no setor manufatureiro a partir de cifras dos estados na Colômbia

### RESUMO

Este artigo se enfoca em identificar a relação entre os salários e a produtividade. Para comprovar se existe uma relação de longo prazo entre essas variáveis, realizam-se provas de raiz unitária e cointegração para determinar se as séries compartilham tendências estocásticas comuns. Também se estimou um modelo de vetores autorregressivos (VAR) para realizar uma análise de causalidade e sensibilidade, e assim determinar qual é o efeito futuro dos choques em qualquer variável do sistema, sobre ela mesma e sobre a outra. Para o exercício empírico, empregaram-se as séries de produtividade e salários de 24 estados da Colômbia, calculadas a partir da informação da enquête anual manufatureira. As constatações empíricas permitem concluir que na Colômbia existe um conflito na distribuição da riqueza porque as mudanças na produtividade não se refletem em aumento dos salários reais dos trabalhadores. Por outro lado, não convém aos empresários aumentar o salário real porque esse aumento não tem um efeito futuro positivo sobre a produtividade.

**Palavras-chave:** salário real, produtividade, conflito distribucional.

## INTRODUCCIÓN

La dinámica de la relación entre el salario real y la productividad laboral interesa por igual a tomadores de decisiones y académicos, ya que esta presenta repercusiones en el crecimiento económico, la competitividad de los países y el estándar de vida. La productividad del trabajo es la relación entre la producción y el personal ocupado y refleja qué tan bien se está utilizando el personal ocupado en el proceso productivo. Esta productividad incide significativamente en una mayor competitividad de las empresas y la economía nacional, así como en la conservación y la creación de empleos, y, como consecuencia, en el bienestar de los trabajadores (Martínez, 1995).

La teoría económica sugiere la existencia de causalidad bidireccional entre los salarios reales y la productividad laboral. Siguiendo el enfoque de la economía ortodoxa, Souza (2012) menciona dos paradigmas que la pueden sustentar. El primero es un modelo de participación salarial convencional, donde las presiones salariales derivadas de la escasez de mano de obra obligan a los capitalistas a adoptar tecnologías que permitan economizarla, con el fin de defender sus márgenes de beneficio. La difusión de la nueva tecnología hace que aumente la relación capital-trabajo, por lo que se acrecienta la productividad de la mano de obra.

En un segundo paradigma, las ganancias alcanzadas gracias a los incrementos en la productividad pueden derivar en el incremento en los salarios reales, gracias a las normas sociales que gobiernan la distribución de la riqueza en los Estados, o por presiones sindicales que busquen la paridad entre incremento en la productividad y crecimiento de los salarios reales.

La economía heterodoxa también aporta argumentos importantes para explicar la dinámica de la relación entre salarios y productividad, que se fundamentan en el hecho de que el ingreso laboral es un insumo fundamental para el bienestar individual y de la familia, y esto se refleja en el esfuerzo del trabajador y, por tanto, en su productividad.

Montesinos (2000) afirma que para Marx, si el salario percibido por los trabajadores es inferior al valor de la fuerza de trabajo (VFT), su capacidad productiva disminuye y, por tanto, los avances técnicos alcanzados no son aprovechados plenamente. La teoría de salarios de eficiencia, que tiene su inspiración en Leibenstein (1957), afirma que existe una relación entre el ingreso del trabajador y su nutrición, y entre esta y la productividad. Citando a Venegas y Rodríguez (2009), el argumento de Leibenstein (1957) es que la cantidad de trabajo que un individuo puede realizar depende de sus niveles de energía, salud y vitalidad, los cuales, a su vez, dependen directamente del valor nutritivo de su alimentación. Leibenstein deduce, a partir de estudios empíricos, que un aumento del salario a los trabajadores pobremente nutridos, que les permita aumentar el contenido calórico de su dieta, puede hacerlos más productivos, y que entre más bajos sean los niveles de ingestión, las mejoras en la nutrición provocan incrementos más altos en la productividad.

En Colombia, existen pocos estudios con investigación empírica sobre la relación entre salarios y productividad del trabajo. Un estudio conducido por el Departamento Nacional de Planeación (DPN) (2000) estima como un hecho estilizado que en Colombia, en los años noventa, el costo relativo por trabajador aumentó, y ese aumento no estuvo acompañado por incrementos de la productividad, lo que implicó una pérdida relativa de competitividad. La productividad de los trabajadores industriales cayó, mientras que sus salarios crecieron por encima de su productividad. Esa conclusión se apoya en el estudio de Farné y Nupia (1998). No obstante, aunque este hecho estilizado objeta la teórica relación positiva entre el salario y la productividad laboral, la investigación de Farné y Nupia (1998) no aporta evidencia empírica concluyente que refute la hipótesis de causalidad de los salarios a la productividad. Se trata simplemente de una observación que se deduce a partir de estadísticas descriptivas y las tendencias de las series agregadas de productividad y salarios del país.

Iregui, Melo y Ramírez (2010), a partir de una encuesta a nivel de firmas, encontraron rigideces a la baja de los salarios reales en épocas de difícil situación económica o financiera de las empresas colombianas. Las razones más importantes para no reducirlos tenían que ver principalmente con la teoría de salarios de eficiencia. También descubrieron que las empresas perciben que el nivel salarial constituye el factor más importante para mejorar el esfuerzo y la motivación de los trabajadores, lo cual es consistente con la idea de no reducir la remuneración básica en situaciones difíciles para no afectar la productividad de la empresa. La investigación revela la percepción de la dirigencia empresarial de que efectivamente existe una relación positiva entre el salario y el esfuerzo del trabajador que afecta su productividad.

Díaz, Gamboa, Romero y Novoa (2008) encontraron que el aumento en los ingresos laborales afecta directamente el crecimiento del producto interno bruto (PIB) en Colombia, y estimaron que al aumentar en 1 % la remuneración de los asalariados, se aumenta 0,43 % el PIB. Sin embargo, las conclusiones de dicho estudio son cuestionables, porque el efecto estimado podría ser atribuido a un efecto redistributivo en la renta nacional que impacta la demanda agregada, y no estar relacionado con cambios en la oferta. En general, los autores no tienen en cuenta la potencial endogeneidad de los salarios por simultaneidad o por la posible omisión de variables relevantes en la ecuación de crecimiento del PIB correlacionadas con el salario.

Este artículo contribuye al análisis de la relación entre la productividad laboral y los salarios reales, determinando la dirección de la causalidad entre estas variables económicas *ceteris paribus*. Establecer la dirección de la causalidad puede ayudar a determinar si existen conflictos en la distribución del ingreso empresarial entre patronos y asalariados en el país, en el caso de que los avances en la productividad no se traduzcan en mejoras en los salarios reales, o los incrementos en los salarios reales no generen un mayor esfuerzo de los trabajadores que aumente su productividad, y por ende la competitividad de las empresas.

Para lograr este propósito, se estimó un modelo de vectores autorregresivos (VAR) y se realizó la prueba de causalidad de Granger para establecer si al añadir el pasado de la productividad (los salarios), se mejora la capacidad del modelo para explicar los salarios (la productividad), y la contabilidad de innovaciones para determinar cómo los choques exógenos en la ecuación de los salarios (la productividad) afectan la dinámica futura de la productividad (de los salarios).

En la estimación del modelo, se emplearon los datos de producción, el empleo y los salarios pagados por las empresas en el sector manufacturero en 24 departamentos de Colombia, durante los años 1992-2010. La ventaja de este tipo de información es que permite construir un conjunto de datos panel balanceado con varios periodos, lo que posibilita la estimación del modelo VAR. La desventaja es que las variaciones en la productividad generadas por cambios en la composición de los sectores manufactureros interdepartamentales pueden ser confundidas con efectos salariales.

El artículo está organizado de la siguiente forma: en el primer apartado se estudian los principales aportes teóricos que explican la relación entre salarios reales y productividad. En el segundo, se describen la fuente, los tipos de datos utilizados en la estimación del modelo econométrico, y se estudia si existe relación de largo plazo entre la productividad y los salarios reales. En el tercer acápite de resultados, se realiza el análisis de causalidad y sensibilidad, y finalmente se presentan las conclusiones.

## LA RELACIÓN ENTRE SALARIOS Y PRODUCTIVIDAD

La teoría económica distingue tres factores que pueden afectar los salarios en el mercado laboral: los asociados a la demanda de trabajo (características de las empresas), de la oferta de trabajo (características de los trabajadores) y las instituciones en el mercado laboral (por ejemplo, la existencia de sindicatos y el salario mínimo).

Siguiendo el enfoque ortodoxo, la teoría de productividad marginal de Clark (1899) postula que, en equilibrio, los factores de producción se remuneran por su productividad marginal, definida como el aumento obtenido en la producción por la utilización de una unidad adicional del factor, manteniendo todas las demás constantes. Formalmente, las firmas maximizan sus ganancias definidas como la diferencia entre sus ingresos y sus costos salariales y de capital:

$$\max_{L,K} \pi = p * y - wL - rK \quad [1]$$

Donde  $y$  es la producción de la firma,  $p$  es el precio,  $w$  es el salario,  $r$  el precio del capital,  $L$  y  $K$  son en su orden la cantidad de trabajo y el capital. El producto es una función del trabajo y el capital:  $y = F(K, L)$ .

Asumiendo una competencia perfecta, de la maximización de beneficios se obtiene que el producto marginal del trabajo  $PMA_L$  es igual al salario real  $\frac{w}{p}$ . El resultado se puede explicar así: el salario real del último trabajador empleado no puede ser superior a su productividad, en caso contrario el empresario sufriría una pérdida. El salario real tampoco puede ser inferior a la productividad marginal del trabajo, si este es el caso, el empresario tendrá interés en contratar más trabajadores, lo que en una situación de pleno empleo y competencia conducirá a un aumento del salario real hasta que se iguale a su productividad marginal. Sin embargo, eso no dice nada sobre el nivel de los salarios, solo que la productividad marginal del trabajo decrece cuando aumenta el empleo, porque cuando el número de trabajadores aumenta, cada uno de ellos dispone de menor capital y entonces disminuye la eficacia del trabajo. Esto define la curva de demanda del factor trabajo en función de su precio.

Para obtener el salario de equilibrio, hace falta una curva de oferta de trabajo. La elección renta-ocio del consumidor da lugar a la relación entre las horas trabajadas y el salario real  $L^s(w)$ . Para ello, el trabajador maximiza su utilidad dado un determinado salario de mercado:

$$\text{Max } U(M, O) \quad [2]$$

$$s. a \begin{cases} M = wL \\ 1 = L + O \end{cases}$$

Donde  $M$  es el ingreso y  $O$  es el ocio.

El salario de equilibrio se obtiene cuando, para una industria o sector dado, se confronta la función de oferta de trabajo con la teoría de la productividad marginal. Para la empresa, que toma el salario del mercado como dado, la productividad marginal es una teoría del empleo. Por esta razón, los economistas neoclásicos abogan por que los salarios estén atados a la productividad. Para ellos, la productividad del trabajo depende fundamentalmente del nivel de cualificación de los trabajadores (formación y experiencia) y de la tecnología utilizada (bienes de capital y organización productiva).

Por otra parte, si se asume una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala:

$$y = AK^{\alpha}L^{(1-\alpha)} \quad [3]$$

$$PMA_L = (1 - \alpha) * A * \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} \quad [4]$$

$$w_r = \frac{w}{p} = (1 - \alpha) * A * \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} \quad [5]$$

La parte del valor de la producción de la que se apropian los trabajadores está dada por:

$$\varphi = \frac{w * L}{p * y} = \frac{w_r * p * L}{p * AK^{\alpha}L^{(1-\alpha)}} \quad [6]$$

$$\varphi = \frac{(1 - \alpha) * A * \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} * p * L}{p * AK^{\alpha}L^{(1-\alpha)}}$$

$$\varphi = 1 - \alpha$$

Dividiendo el numerador y el denominador de (7) por  $p * L$ :

$$\varphi = \frac{\frac{w * L}{p * L}}{\frac{p * y}{p * L}} = \frac{w_r}{\frac{y}{L}} \quad [7]$$

La productividad laboral ( $PL$ ) es definida como  $\frac{y}{L}$ . Se deduce entonces que:

$$\text{participación de los trabajadores } (\varphi) = \frac{\text{Salario real}}{\text{Productividad laboral}} \quad [8]$$

$$w_r = \varphi * \frac{y}{L} \quad [9]$$

$$\log w_r = \log \varphi + \log \frac{y}{L} \quad [10]$$

$$\log w_{r-1} = \log \varphi_{-1} + \log \left( \frac{y}{L} \right)_{-1} \quad [11]$$

Restando (10) – (11):

$$\Delta(\%) \text{Salario real} = \Delta(\%) \text{particip. de los trab.} + \Delta(\%) \text{productividad laboral} \quad [12]$$

La expresión [12] revela la importancia de la dinámica de la productividad laboral en la dinámica del salario real. Esta expresión es deducida y presentada en Sharpe *et al.* (2008). La gráfica 1 muestra la evolución del salario real promedio<sup>1</sup> de la muestra; esta presenta una tendencia decreciente hasta el año 2008, que implicó una pérdida de cerca del 20% del salario real promedio, y una posterior recuperación de aproximadamente el 8% del salario real.

Por contraste, la gráfica 2 que muestra la evolución de la productividad promedio refleja una tendencia creciente, con una ligera caída entre los años 2007-2008. Para comprender la diferencia en las tendencias del salario real promedio y la productividad promedio, la gráfica 3 muestra la dinámica de la participación promedio de los trabajadores.

Durante casi dos décadas, la parte del valor de la producción de la que se apropian los trabajadores cayó en cerca de un 50%, así que la caída en el salario real está asociada a la pérdida de participación de los trabajadores en el valor de la producción. Esto evidencia un conflicto en la distribución de las ganancias de productividad; se generó una brecha salarial negativa (porque el salario real cae mientras que la productividad laboral aumenta) que pone en riesgo a la economía de enfrentar una restricción de demanda, lo cual puede generar una situación de desempleo de tipo keynesiano.

Existe un contraste entre los resultados de las gráficas 1-3 y los postulados de la economía neoclásica sobre la relación entre salarios y productividad. Por tanto, surge la necesidad de buscar otras teorías que nos ayuden a comprender esta realidad. Una de las principales características de las teorías no neoclásicas es que los salarios reales no dependen exclusivamente de la situación prevaleciente en el mercado de trabajo, sino que son resultantes del proceso de acumulación que se está llevando a cabo, es decir que dependen del funcionamiento de la economía en su conjunto, así como de las instituciones vigentes y el contexto político en ese determinado momento histórico (Instituto de Estudios Fiscales y Económicos [IEFE], 2004).

Según la teoría de reparto de rentas, la capacidad de pago de las empresas, derivada de su competitividad en el mercado de productos, se convierte en un factor fundamental. El poder de mercado de las empresas en el mercado de productos genera rentas que comparten empresarios y trabajadores, normalmente, mediante un proceso de negociación. Los sindicatos pueden elevar los salarios de los trabajadores, o para evitar la sindicalización, es probable que las empresas prefieran pagar salarios altos. Incluso sin un sindicato formal, la acción colectiva del trabajador o su amenaza puede eventualmente elevar los salarios (Ruesga *et al.*, 2005).

Por otra parte, la dirección de la relación entre el salario y la productividad del trabajo es más compleja que la explicación que proporciona la teoría económica ortodoxa. Así, aunque el salario

<sup>1</sup> Media aritmética anual de la variable para los 24 departamentos de la muestra.

Gráfica 1.



Fuente: elaboración de los autores.

Gráfica 2.



Fuente: elaboración de los autores.

depende de la productividad, desde la perspectiva heterodoxa también existe una relación inversa: la productividad del trabajo depende del salario, ya que el ingreso laboral es un insumo fundamental para el bienestar individual y de la familia, que se refleja en el esfuerzo del trabajador. Esta visión es compartida por la teoría de salarios de eficiencia y la concepción de Marx de reproducción del trabajo.

Para Desormeaux: "Por salario de eficiencia se entiende que el salario recibido por los trabajadores es función de la eficiencia o productividad

del trabajo. A la vez, los salarios estimulan la productividad de los trabajadores" (2010, p. 1). En su definición el autor plantea una causalidad bidireccional entre los salarios y la productividad.

La teoría de salarios de eficiencia moderna tiene su inspiración en los planteamientos de base de Leibenstein (1957). El autor establece que existe una relación clara entre las rentas del trabajo y la ingesta de calorías y, por tanto, entre las rentas del trabajo y la productividad. Basándose en la evidencia empírica, señala que existe evidencia

Gráfica 3.

*Evolución de la participación de los trabajadores*



Fuente: elaboración de los autores.

de una fuerte relación estadística entre la ingesta calórica y la productividad. Leibenstein utiliza el incremento en los salarios reales como una *proxy* para aumentar el bienestar nutricional de los trabajadores, suponiendo que un aumento de salario se traduciría en una mayor ingesta nutricional de los trabajadores, lo que repercutiría positivamente en sus condiciones físicas y de salud, y esto último daría lugar a niveles de esfuerzo más altos.

Solow (1979) es pionero en la conceptualización y la formalización de la teoría de los salarios de eficiencia (González, 2008; Venegas & Rodríguez, 2009; entre otros). El modelo supone una relación directa entre el salario que recibe el trabajador y su productividad, lo que incide en lo que Solow llamó *trabajo efectivo*. Solow concluye que el salario real óptimo a pagar por la firma depende de la especificación de la relación entre salario y esfuerzo, y no de la relación entre la oferta y la demanda del mercado de trabajo que asume la teoría neoclásica. El salario de equilibrio corresponde al punto en que la elasticidad del esfuerzo respecto al salario es igual a uno,<sup>2</sup> lo que significa que un aumento

del salario en un 1% incrementa el esfuerzo en el mismo porcentaje.

Además de la teoría nutricional de Leibenstein (1957), existen otros argumentos que pueden esgrimirse para defender el supuesto de que la productividad de los trabajadores depende positivamente de los salarios, o ¿por qué las firmas están dispuestas a pagar salarios de eficiencia, generando desempleo involuntario y diferencias salariales entre trabajadores con las mismas habilidades y funciones?

Las empresas que tienen dificultades para regular y controlar el esfuerzo de sus trabajadores pueden pagar un salario de eficiencia para incrementar el costo de la pérdida del trabajo, y así, mediante la amenaza de despido, prevenir la holgazanería e incentivar a los trabajadores a desempeñar sus tareas con la intensidad requerida por la empresa (González, 2008). Entre los aportes más destacados a esta línea de investigación están los de Calvo (1979) y Shapiro y Stiglitz (1984), entre otros.

En el modelo de costo de rotación laboral, las firmas pueden optar por pagar salarios superiores a los de equilibrio para evitar perder trabajadores, porque reemplazarlos les resulta costoso (Salop, 1979). En dicho modelo la tasa de renuncia de los trabajadores depende negativamente del salario,

<sup>2</sup> Lin y Lai (1994) demostraron con un modelo de optimización intertemporal que, a menos que no existan costos de rotación y la tasa de renuncia voluntaria sea independiente de la oferta salarial, la elasticidad esfuerzo-salario es menor que la unidad.

porque salarios más altos generan condiciones de lealtad, eliminan el incentivo para que los trabajadores abandonen la empresa, e inducen a los trabajadores a esforzarse.

Teniendo en cuenta que los trabajadores son heterogéneos en cuanto a su habilidad, y suponiendo que los trabajadores más capacitados tienen salarios de reserva (el mínimo aceptable por el trabajador) más altos, y la empresa no puede medir fácilmente las habilidades de sus candidatos a un puesto de trabajo, un salario más alto genera un mecanismo de autoselección que atrae a los trabajadores con más habilidades (selección adversa). Los principales exponentes de este enfoque son Guash y Weiss (1980), Greenwald y Stiglitz (1986) y Stiglitz (1976), entre otros.

En las teorías sociológicas, los salarios de eficiencia pueden ser el resultado de tradiciones. El esfuerzo de un trabajador depende de las normas laborales de su grupo. Las empresas, según este tipo de modelos, pueden pagar salarios más altos que el equilibrio por razones de equidad interna o la lealtad de los empleados, con el objeto de elevar los estándares laborales del grupo, sus normas y el esfuerzo promedio. Se supone que el comportamiento de los trabajadores depende del trato que reciben.

Akerlof y Yellen (1990) desarrollaron la hipótesis de lo que se denomina el *salario de eficiencia justo*. Plantean que este se refiere a la concepción del trabajador sobre el salario justo que debería percibir. Si el salario justo es superior al salario que actualmente está recibiendo, el trabajador ejercerá un esfuerzo  $\{e\}$  proporcionalmente menor.

Por otra parte, como afirma el Instituto de Estudios Fiscales y Económicos (IEFE) (2004), el conflicto central en las sociedades actuales gira siempre en torno al control del trabajo social, su uso y la distribución de los productos resultantes de la aplicación de trabajo a escala social. Esa disputa por la distribución del trabajo social (y sus resultados) se expresa, en parte, en la relación que existe entre el salario real y la productividad media del trabajo. Mientras el salario real refleja el poder de compra que tienen las remuneraciones que reciben

los trabajadores, la productividad media del trabajo expresa el valor de la producción creada por los trabajadores en un determinado periodo de tiempo.

Según Marx (1946), el valor de la mercancía fuerza de trabajo está determinado por sus costes de reproducción (el valor de todas las mercancías cuyo consumo es necesario para la reconstitución de la fuerza de trabajo). El valor de las mercancías que deben reconstituir la fuerza de trabajo (que permite al obrero recuperar sus calorías, y le da la capacidad para desarrollar una energía muscular y nerviosa determinada, sin la que sería incapaz de trabajar al ritmo considerado por el capitalista como normal) es denominado valor de la fuerza de trabajo (VFT).

Montesinos (2000) comenta que para Marx, el VFT es una variable socioeconómica de difícil conocimiento, que depende de: i) los bienes de manutención básicos, es decir, del valor de las mercancías que constituyen la canasta promedio de consumo de la clase trabajadora, y ii) el valor de la fuerza de trabajo también depende de las necesidades sociales, morales, históricas y culturales.

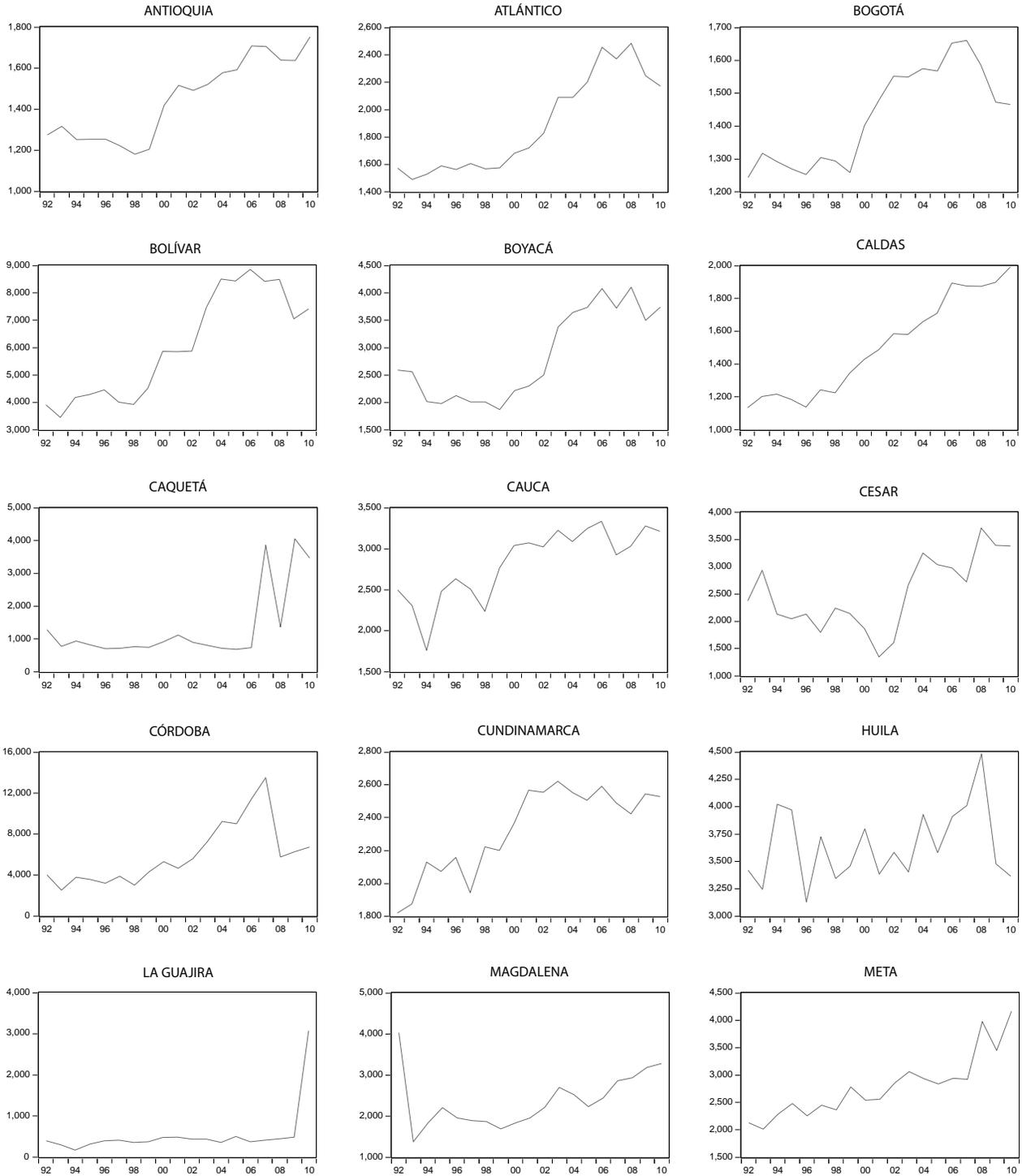
La idea central es que en un momento dado, para alcanzar una calidad normal de la fuerza laboral, el VFT debe ser cubierto por el salario real y, así, los avances técnicos pueden ser aprovechados, lo que permite el crecimiento y el desarrollo de la economía capitalista. Si en el afán de lucro capitalista y dado el éxito que tienen en sobreponer sus intereses sobre los de los trabajadores, logran fijar un salario inferior al valor de la fuerza de trabajo, la capacidad productiva de los trabajadores disminuye y, por tanto, los avances técnicos alcanzados no son aprovechados plenamente, lo que genera una ineficiencia técnica.

## DATOS

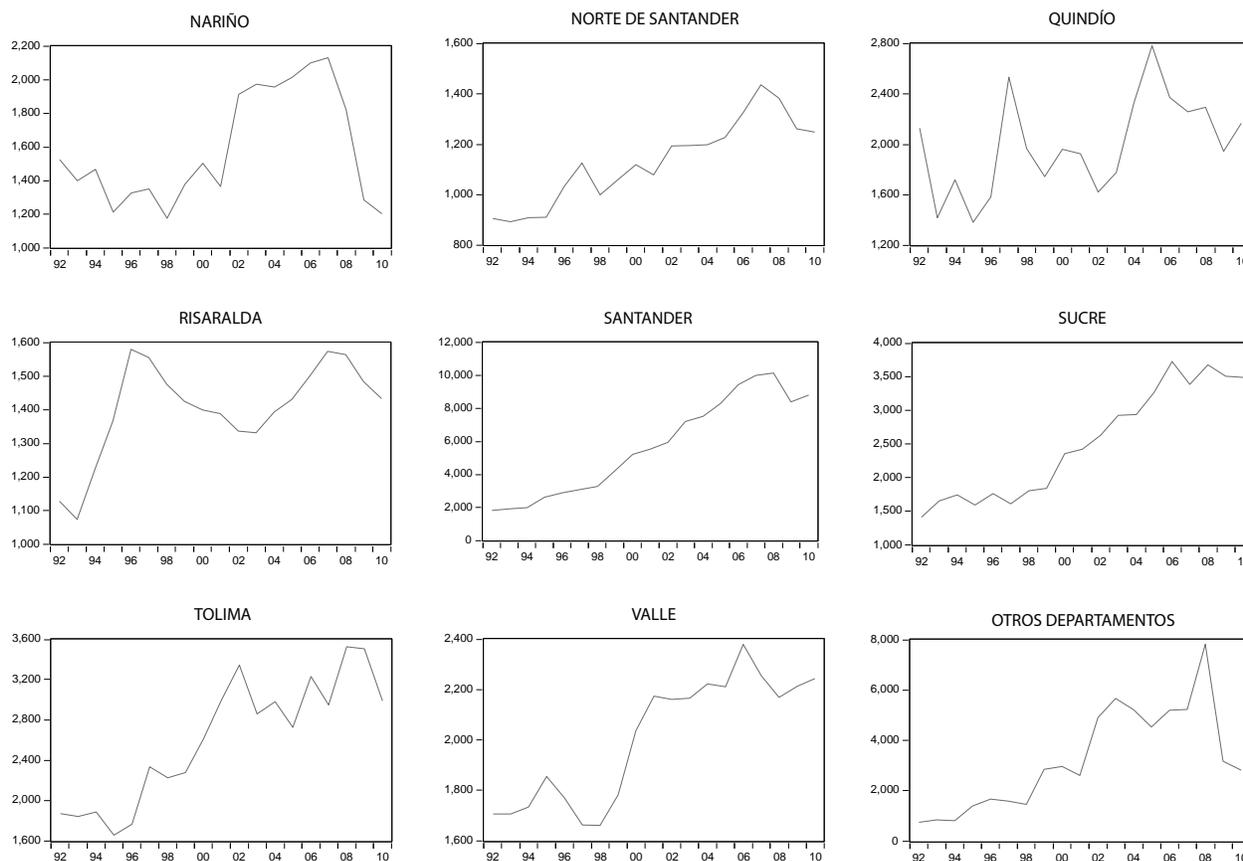
La información con la que se estimó el modelo de corrección de error VEC proviene de la página web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), de la Encuesta Anual Manufacturera. En esta se encuentran las cifras de producción, el empleo y los salarios pagados por el sector manufacturero en 24 departamentos

Gráfica 4.

*Series de productividad por departamentos*



RELACIÓN DE LARGO PLAZO Y ANÁLISIS DE CAUSALIDAD Y SENSIBILIDAD ENTRE LOS SALARIOS REALES Y LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO A PARTIR DE CIFRAS DE LOS DEPARTAMENTOS EN COLOMBIA



Fuente: elaboración de los autores.

de Colombia, durante los años 1992-2010. La información corresponde a las empresas registradas, que en el año 1992 ascendían a 7955 establecimientos, con un total de personal ocupado de 641.232 y en el año 2010, se registraron 9946 establecimientos y 665.556 personas contratadas en total.

La variable de productividad se determina dividiendo la producción manufacturera por departamento entre el personal ocupado por la industria. La variable de salarios también es calculada dividiendo el total de salarios pagados entre el personal ocupado. La producción y los salarios fueron deflactados utilizando el índice de precios al consumidor que tiene como año base 1998.

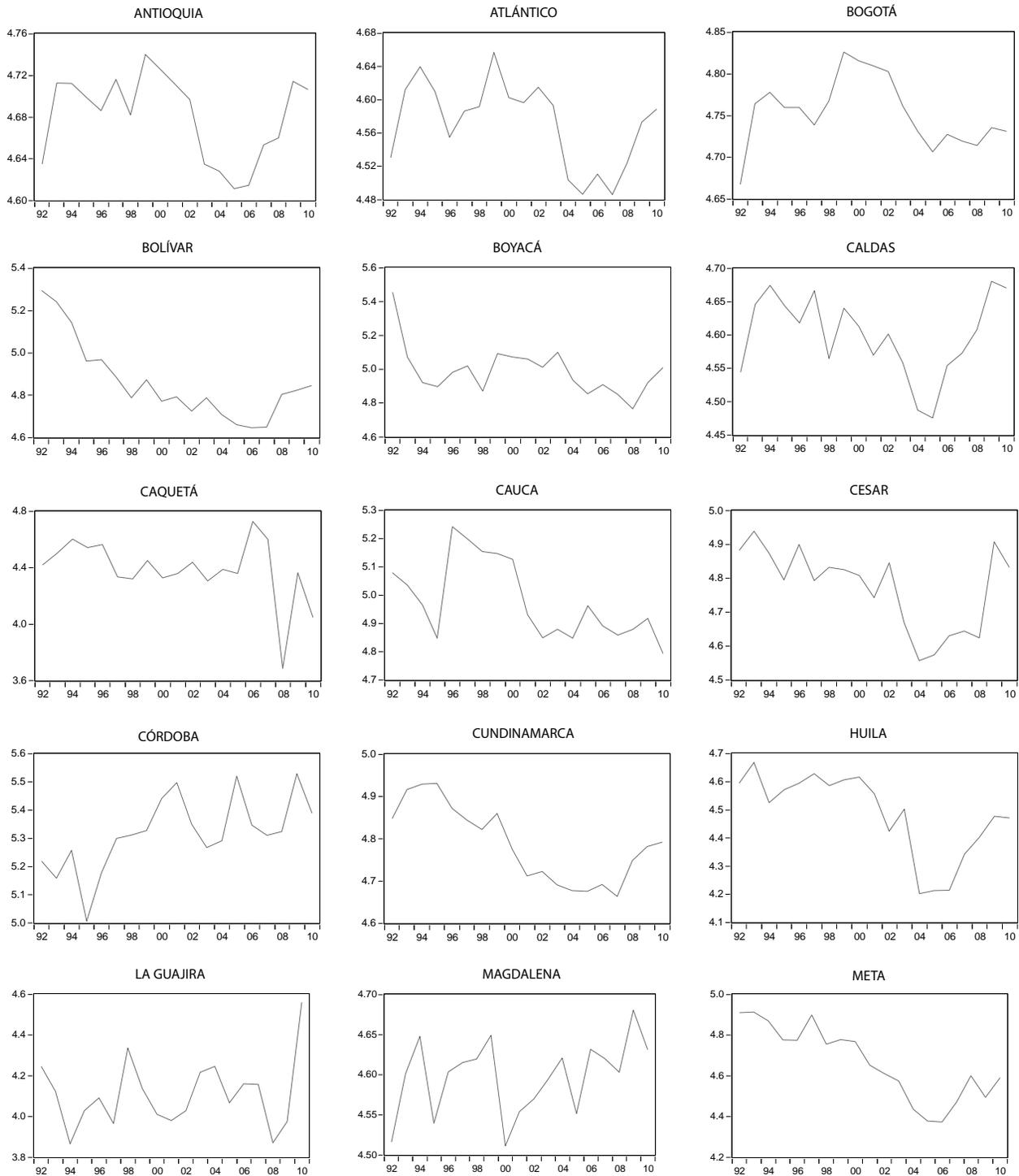
Las gráficas 4 y 5 muestran el comportamiento de las series de productividad y salarios para los 24 departamentos de Colombia de la muestra.

Estas regiones son: 1. Antioquia, 2. Atlántico, 3. Bogotá, 4. Bolívar, 5. Boyacá, 6. Caldas, 7. Caquetá, 8. Cauca, 9. Cesar, 10. Córdoba, 11. Cundinamarca, 12. Huila, 13. La Guajira, 14. Magdalena, 15. Meta, 16. Nariño, 17. Norte de Santander, 18. Quindío, 19. Risaralda, 20. Santander, 21. Sucre, 22. Tolima, 23. Valle, 24. Otros departamentos.

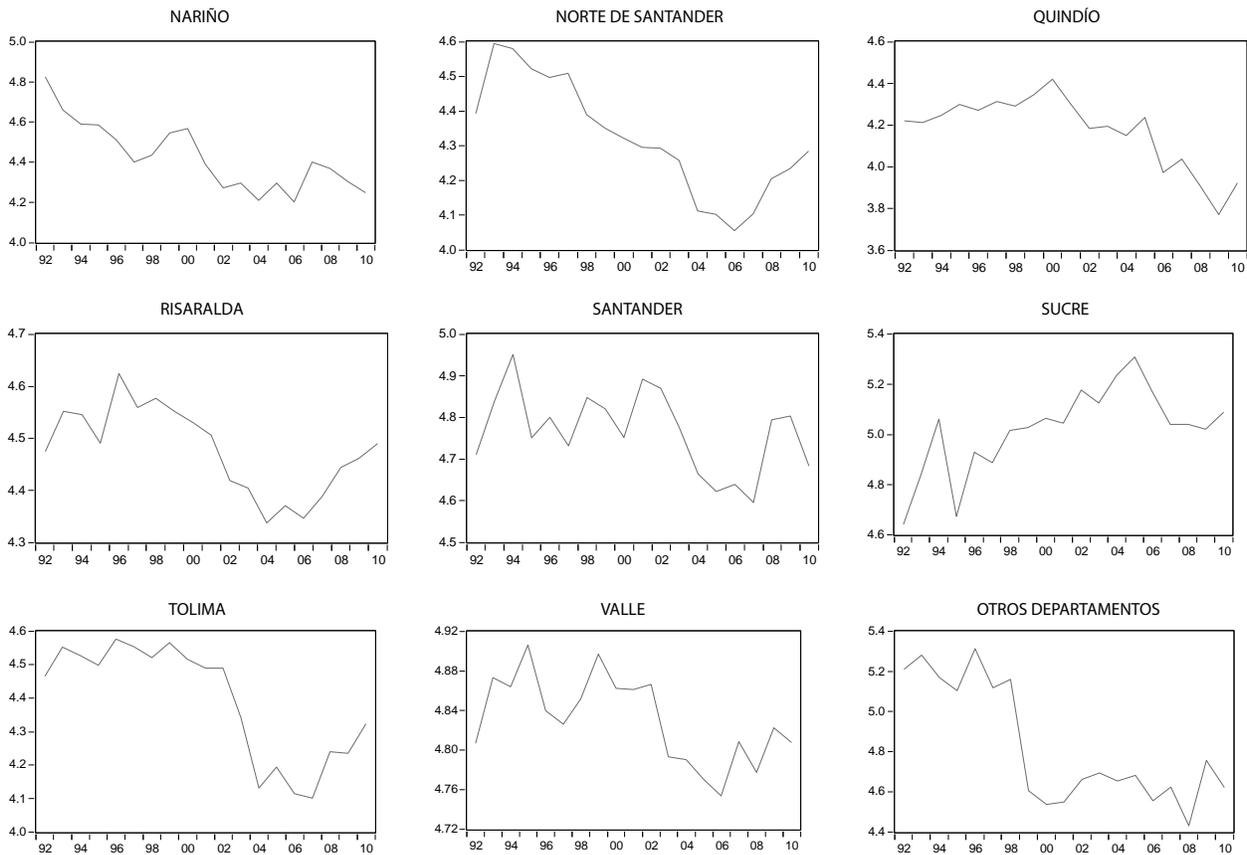
Al observar la gráfica 4, la productividad parece tener, en casi todos los casos, una tendencia creciente, mientras que de la gráfica 5 no se puede generalizar una tendencia para los salarios. Los incrementos en la productividad no explicados por los salarios pueden tener origen en cambios técnicos como mejoras técnicas (expansiones de las funciones de producción), y contracciones en la ineficiencia técnica.

Gráfica 5.

Series de salarios por departamentos



RELACIÓN DE LARGO PLAZO Y ANÁLISIS DE CAUSALIDAD Y SENSIBILIDAD ENTRE LOS SALARIOS REALES Y LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO A PARTIR DE CIFRAS DE LOS DEPARTAMENTOS EN COLOMBIA



Fuente: elaboración de los autores.

La gráfica 6 muestra simultáneamente las gráficas de las dinámicas de los grupos de los logaritmos de las series de productividad y salarios de los departamentos en Colombia. Las series se presentan en logaritmos para estabilizar la varianza y visualizar mejor si existen tendencias comunes. En algunos departamentos como La Guajira, Sucre, Risaralda y Antioquia la productividad y los salarios parecen compartir tendencias comunes; sin embargo, este comportamiento no se puede generalizar.

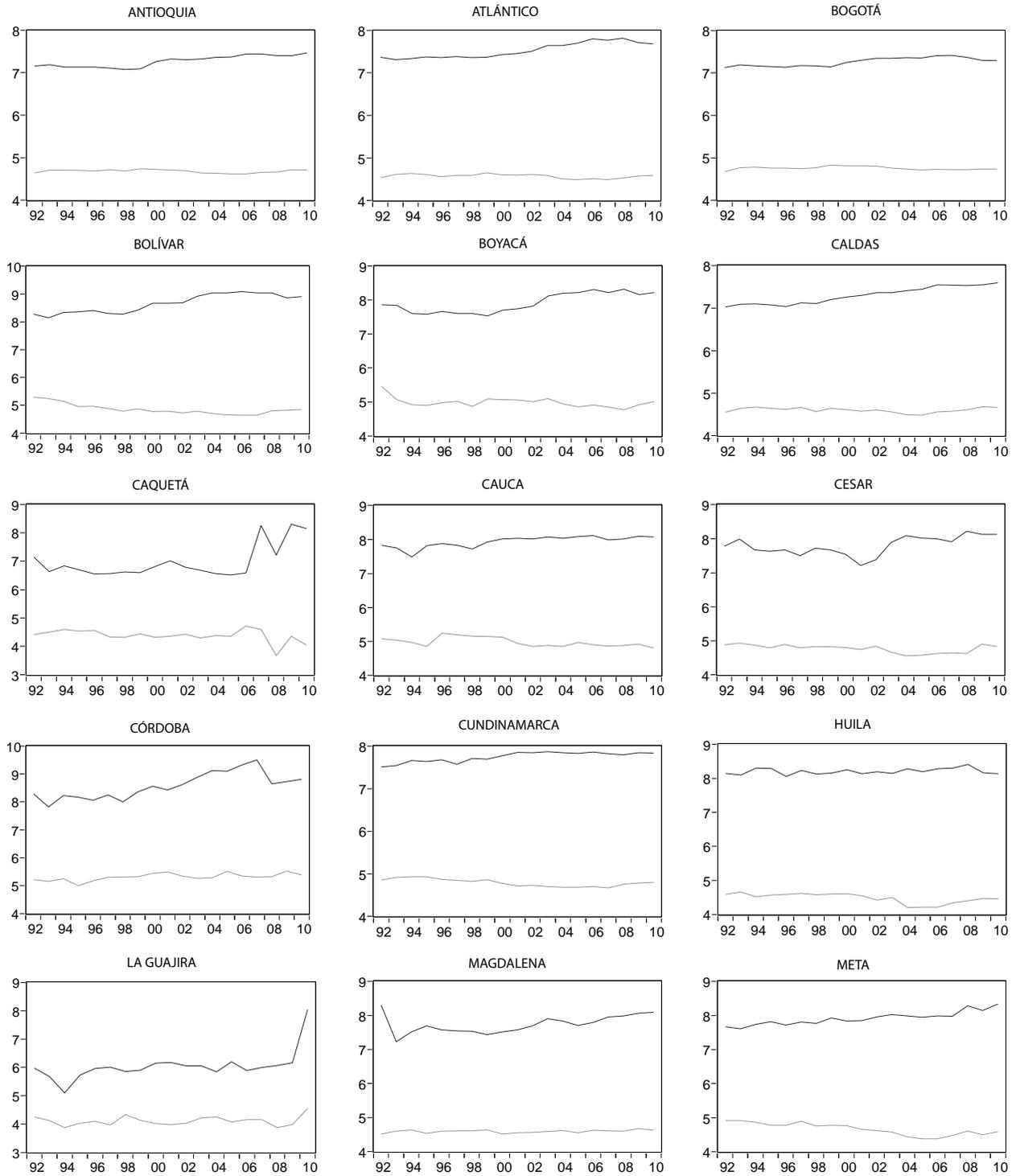
Las tablas 1 y 2 muestran en su orden las pruebas de raíz unitarias para los grupos de series del logaritmo de productividad y salarios. La

hipótesis nula de las pruebas es la existencia de raíz unitaria. Para la serie del logaritmo de la productividad, se acepta la hipótesis nula de raíz unitaria con  $\alpha = 5\%$ , tanto cuando se asume un proceso de tendencia común como cuando se asumen procesos de raíces unitarias individuales.

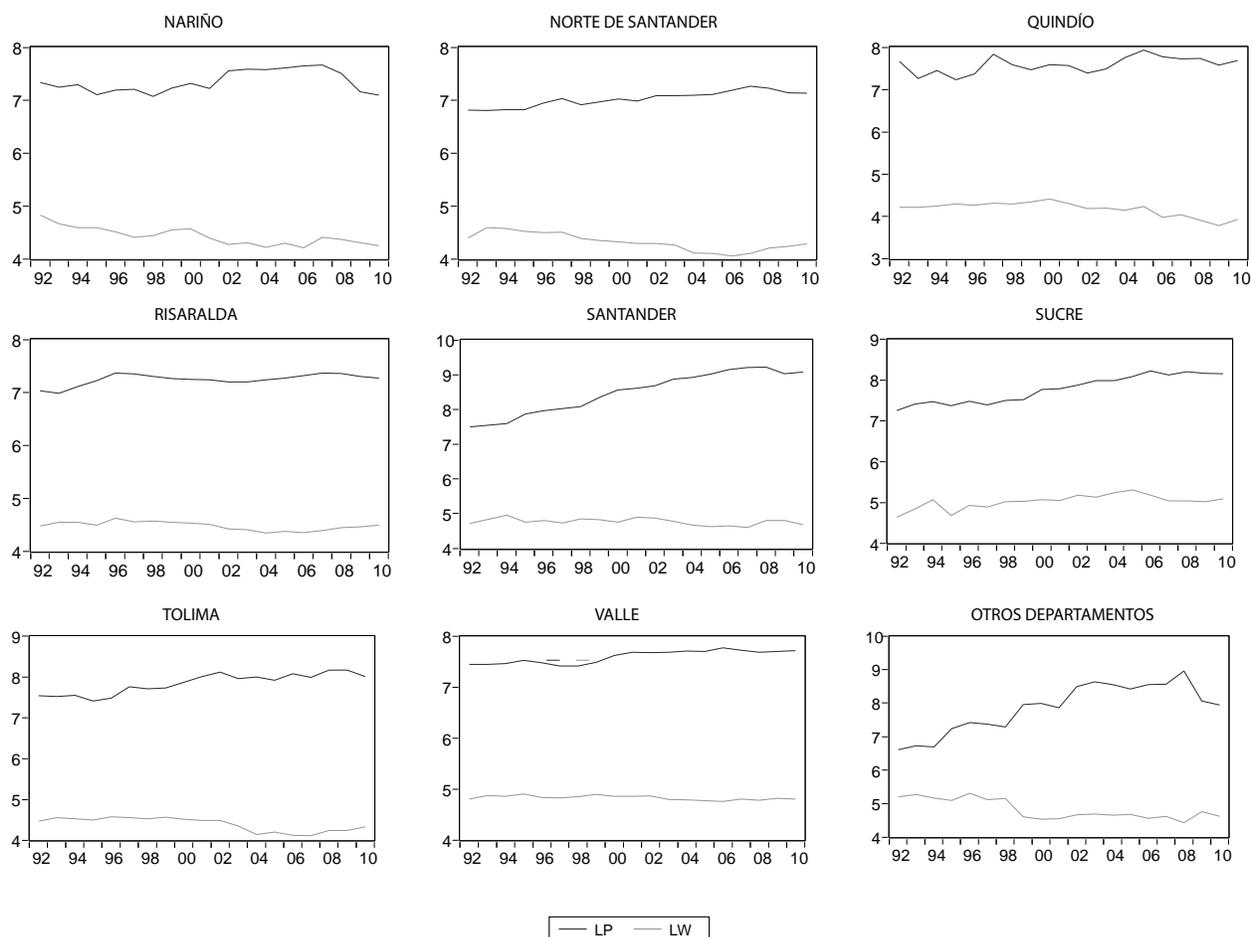
Para la serie del logaritmo del salario, la prueba de proceso de raíz unitaria con tendencia común es rechazada con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , mientras que se acepta (en el límite) la hipótesis nula de raíz de procesos de raíz unitaria individuales con la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF) y se rechaza con la prueba de Phillips y Perron.

Gráfica 6.

*Series de los logaritmos de la productividad y los salarios*



RELACIÓN DE LARGO PLAZO Y ANÁLISIS DE CAUSALIDAD Y SENSIBILIDAD ENTRE LOS SALARIOS REALES Y LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO A PARTIR DE CIFRAS DE LOS DEPARTAMENTOS EN COLOMBIA



Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 1.

Pruebas de raíz unitaria sobre el logaritmo de la productividad

Prueba de raíz unitaria sobre serie LP  
 Variables exógenas: efectos individuales  
 Rezagos especificados : 1

Método	Estadístico	P-valor.**	Secciones	
			Cruzadas	Obs.
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria común				
Levin, Lin & Chu t	-2,93218	0,0017	20	340
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria individual				
Im, Pesaran and Shin W-stat			20	340
ADF - Fisher Chi-square	45,1446	0,2656	20	340
PP - Fisher Chi-square	40,1872	0,4620	20	360

\*\* Las probabilidades para las pruebas de Fisher se calculan utilizando una Chi asintótica - distribución -cuadrado. Todas las otras pruebas suponen normalidad asintótica.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 2.

*Pruebas de raíz unitaria sobre el logaritmo de los salarios*

Prueba de raíz unitaria sobre serie LW

Variables exógenas: efectos individuales

Rezagos especificados : 1

Método	Estadístico	P-valor.**	Secciones	Obs.
			cruzadas	
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria común				
Levin, Lin & Chu t	-2,00454	0,0225	20	340
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria individual				
Im, Pesaran and Shin W-stat			20	340
ADF - Fisher Chi-square	55,4216	0,0532	20	340
PP - Fisher Chi-square	74,4668	0,0008	20	360

\*\* Las probabilidades para las pruebas de Fisher se calculan utilizando una Chi asintótica - distribución -cuadrado. Todas las otras pruebas suponen normalidad asintótica.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 3.

*Regresión entre los logaritmos de la productividad y los salarios*

Variable Dependiente: LP

Periodos incluidos: 19

Secciones cruzadas incluidas: 24

Observaciones: 456

Errores estándar corregidos por heterocedasticidad

Variable	Coefficiente	Error están.	Estadístico t	P-valor
C	7,489878	0,854560	8,764601	0,0000
LW	0,034095	0,184228	0,185069	0,8533
Especificación de efectos				
Efectos fijos (individuales y de periodo) incluidos				
$R^2$	0,860348	Media de la var. Dep.		7,648670
$R^2$ ajustado	0,846146	S.D. de la var. dep		0,641798
SEC	0,251740	Criterio de inf. AIC		0,168711
SCE	26,17304	Criterio de inf. SC		0,557455
Log verosimilitud	4,533949	Criterio Hannan-Quinn		0,321845
F-estadístico	60,57991	Estadístico Durbin-Watson		0,753375
Prob(F-estadístico)	0,000000			

Fuente: elaboración de los autores.

A continuación se realiza la prueba de raíz unitaria a los residuales  $e_{it}$  de la regresión:

$$productividad_{it} = \beta_0 + \beta_2 * salarios_{it} + a_i + d_t + e_{it} \quad [1]$$

Si los residuales son estacionarios, es decir son  $I(0)$ , se concluiría que existe cointegración entre los salarios y la productividad. La tabla 3 presenta la estimación de la ecuación [1], donde se acepta la  $H_0$  de que la elasticidad salario de la productividad es cero. Este puede ser el producto de realizar una regresión inadmisibles, con una variable dependiente no estacionaria y una variable explicativa estacionaria.

La tabla 4 muestra la prueba de raíz unitaria sobre los residuales de la ecuación [1]. En los dos casos (proceso de raíz unitaria común o individuales), se acepta la hipótesis nula de raíz unitaria, se concluye que los residuos de la ecuación [1] son  $I[1]$ , así que no existe cointegración entre los

logaritmos de la productividad y los salarios. Este resultado contrasta con los hallazgos de Souza (2012), quien encontró que sí existe cointegración para diferentes grupos de países, incluyendo Latinoamérica. No obstante, los tipos de datos son muy diferentes, en Souza (2012) la unidad de análisis es el país, mientras que en este artículo la unidad de análisis son las regiones en Colombia.

En la gráfica 7 se presentan las figuras de las primeras diferencias de los logaritmos de la productividad y los salarios para cada una de los departamentos de la muestra. Se puede observar que las series no presentan ninguna tendencia marcada creciente o decreciente, y existe mayor compatibilidad entre ambas series, es decir, exhiben comportamientos similares. Este resultado contrasta con los hallazgos de Souza (2012), quien encontró que existía cointegración para diferentes grupos de países, incluyendo Latinoamérica.

Tabla 4.

*Prueba de raíz unitaria sobre los residuos de la regresión de cointegración*

Prueba de raíz unitaria sobre los residuos de la regresión

VARIABLES EXÓGENAS: EFECTOS INDIVIDUALES

REZAGOS ESPECIFICADOS : 1

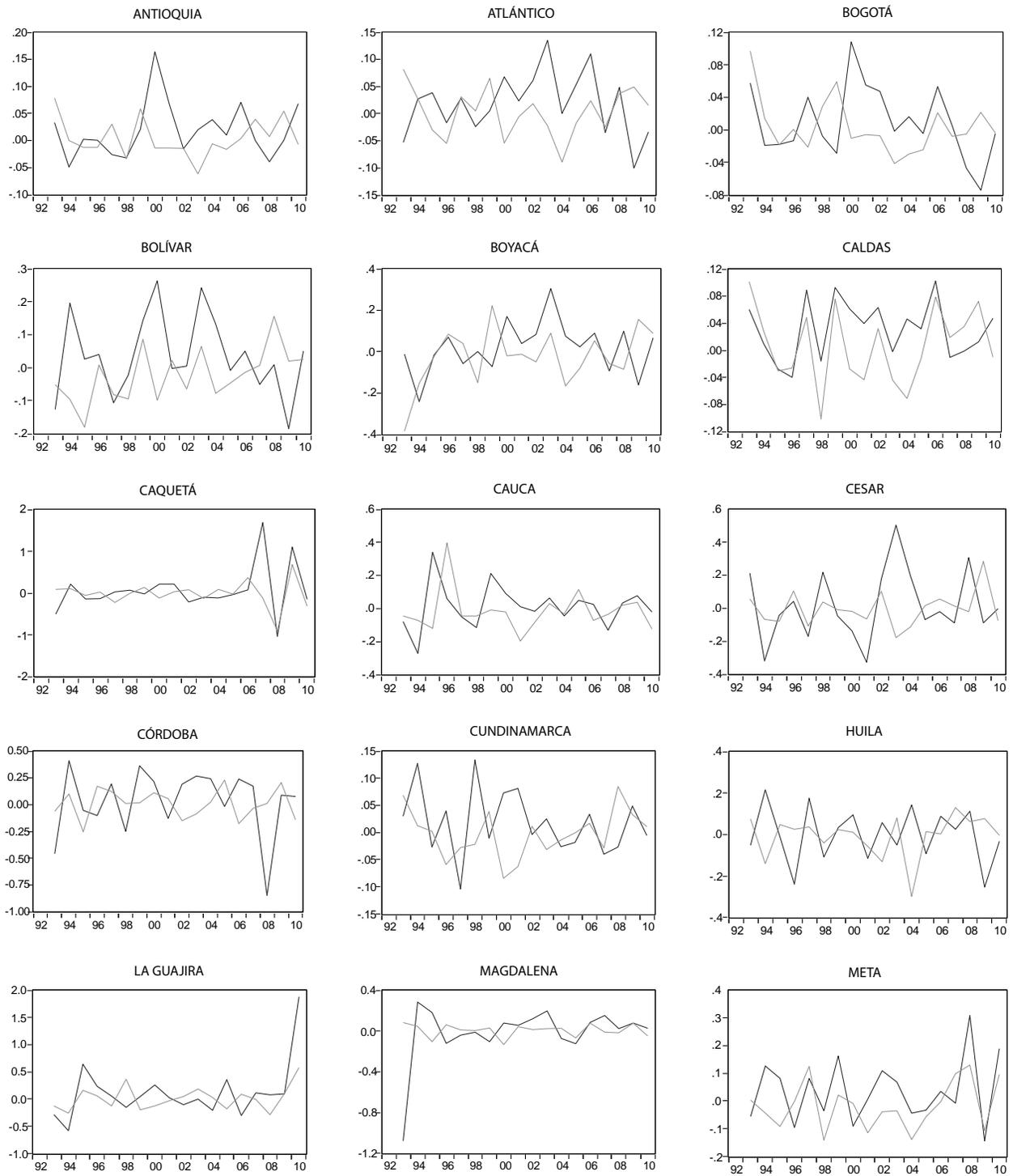
Método	Estadístico	P-valor.	Secciones	
			cruzadas	Obs.
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria común				
Levin, Lin & Chu t*	-5,80870	0,0000	20	340
Hipótesis nula: asume proceso de raíz unitaria individual				
ADF - Fisher Chi-square	106,264	0,0000	20	340
PP - Fisher Chi-square	129,266	0,0000	20	360

\*\* Las probabilidades para las pruebas de Fisher se calculan utilizando una Chi asintótica - distribución -cuadrado. Todas las otras pruebas suponen normalidad asintótica.

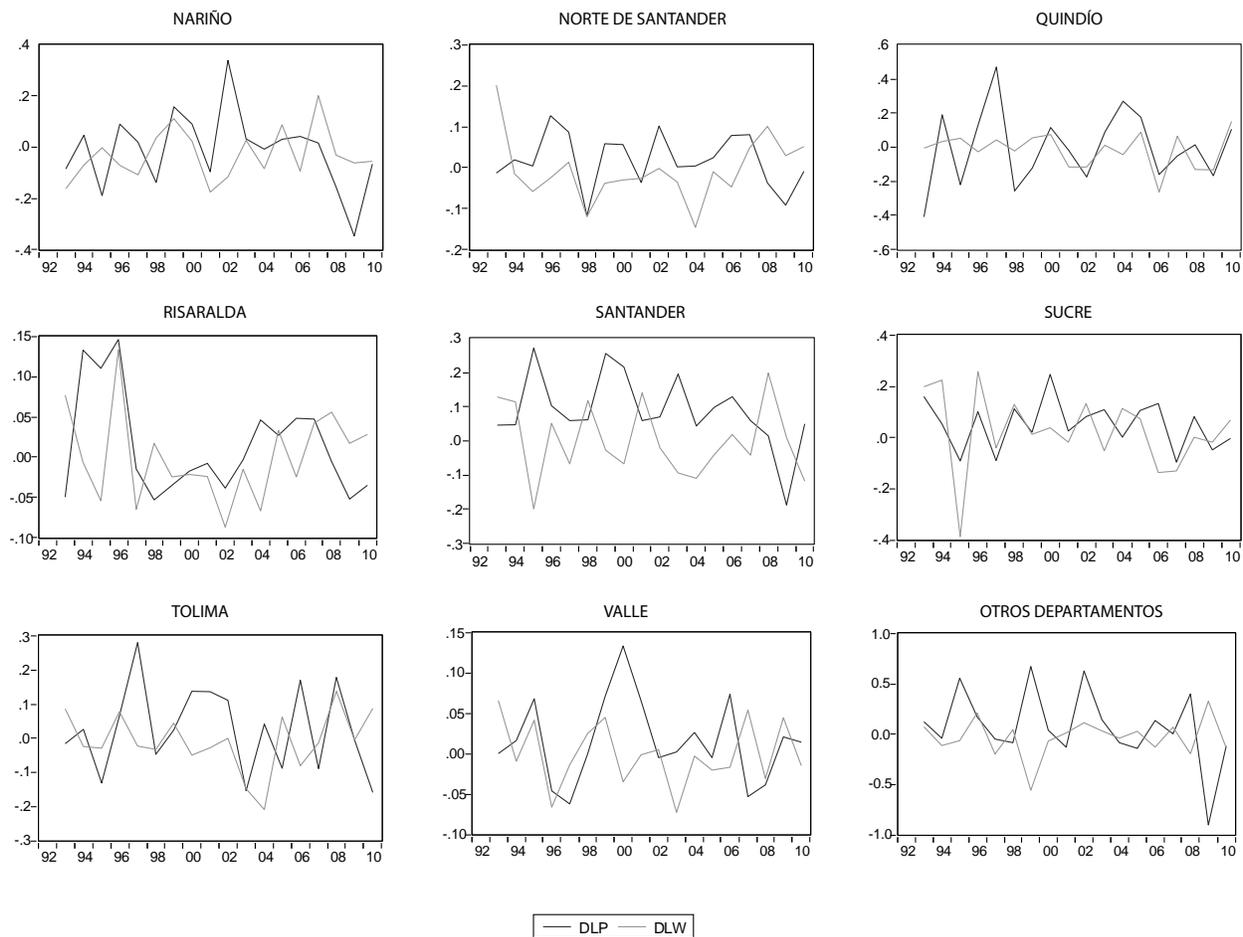
Fuente: elaboración de los autores.

Gráfica 7.

Gráfica de la primera diferencia de los logaritmos de la productividad y los salarios



RELACIÓN DE LARGO PLAZO Y ANÁLISIS DE CAUSALIDAD Y SENSIBILIDAD ENTRE LOS SALARIOS REALES Y LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO A PARTIR DE CIFRAS DE LOS DEPARTAMENTOS EN COLOMBIA



Fuente: elaboración de los autores.

## RESULTADOS

Dado que el análisis del capítulo anterior descarta la existencia de cointegración entre las series de productividad y salarios en logaritmos, se debe realizar el estudio de causalidad y sensibilidad entre la productividad y los salarios mediante un modelo VAR en diferencias.

La tabla 5 presenta el modelo VAR(2) estimado. El orden  $p=2$  fue seleccionado para que

minimizara los criterios de información y evitara la existencia de correlación no contemporánea entre los residuos de las ecuaciones del VAR, lo que invalidaría las funciones de impulso respuesta, las pruebas de causalidad de Granger y el análisis de descomposición de varianza.

Tabla 5.

*Estimación del modelo VAR(2)*

VAR estimado  
Observaciones incluidas: 384

	DLP	DLW
DLP(-1)	-0,302810	-0,145372
	(0,05644)	(0,03065)
	[-5,36490]	[-4,74330]
DLP(-2)	-0,065807	0,004520
	(0,05871)	(0,03188)
	[-1,12090]	[0,14178]
DLW(-1)	-0,064595	-0,346148
	(0,09498)	(0,05157)
	[-0,68012]	[-6,71206]
DLW(-2)	-0,230433	-0,162325
	(0,09587)	(0,05206)
	[-2,40353]	[-3,11816]
C	0,046082	-0,007506
	(0,01082)	(0,00588)
	[ 4,25812]	[-1,27734]
$R^2$	0,086938	0,183786
$R^2$ ajustado	0,077302	0,175172
SCE	15,42556	4,548057
SEC	0,201744	0,109545
Estadístico-F	9,021753	21,33477
Log verosimilitud	72,33400	306,8285
Criterio AIC	-0,350698	-1,572024
Criterio SC	-0,299257	-1,520583
Media var. dep	0,037172	-0,007331
Des. Est. var. dep.	0,210025	0,120618
Covarianza residual Determinante (dof adj.)	0,000480	
Covarianza residual Determinante	0,000467	
Log verosimilitud	382,6751	
Criterio de información Akaike	-1,941016	
Criterio Schwarz	-1,838135	

Fuente: elaboración de los autores.

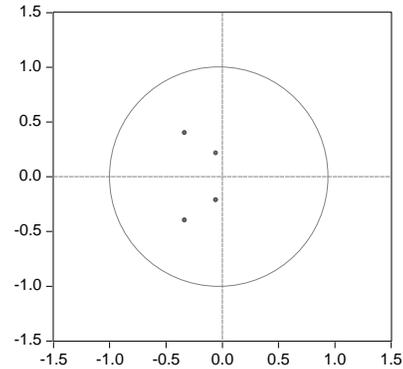
La gráfica 8 muestra que el VAR(2) estimado es estable porque todos los inversos de sus raíces están dentro del círculo unitario.

La tabla 6 muestra los resultados de la prueba Portmanteau ajustados. Se puede observar que las barras no son significativas, así que se descarta

la existencia de autocorrelación y correlación contemporánea entre los residuales del modelo VAR(2).

Gráfica 8.

*Inverso de las raíces del polinomio en L del VAR(2)*



Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 6.

*Correlograma de los residuales del VAR(2)*

Prueba de Portmanteau de Autocorrelación  
Hipótesis nula: no autocorrelación de residuales hasta el rezago h  
Observaciones incluidas: 384

Rezagos	Estad. Q	P-valor	Estad. Q Adj	P-valor	G.I
1	0,214983	NA*	0,215544	NA*	NA*
2	0,557937	NA*	0,560294	NA*	NA*
3	3,650599	0,4554	3,677308	0,4514	4
4	7,700813	0,4632	7,770156	0,4562	8
5	13,09489	0,3622	13,23539	0,3522	12
6	19,68290	0,2348	19,92798	0,2235	16
7	21,95888	0,3427	22,24622	0,3273	20
8	25,01823	0,4048	25,37066	0,3858	24
9	26,31113	0,5559	26,69459	0,5349	28
10	27,26205	0,7053	27,67094	0,6855	32
11	29,58369	0,7662	30,06104	0,7463	36
12	34,45376	0,7176	35,08820	0,6908	40
13	34,72002	0,8405	35,36380	0,8203	44
14	36,86731	0,8788	37,59234	0,8602	48
15	39,91820	0,8896	40,76725	0,8699	52
16	41,03321	0,9332	41,93073	0,9187	56
17	41,55844	0,9666	42,48030	0,9578	60
18	44,64310	0,9687	45,71666	0,9592	64
19	49,93113	0,9510	51,27995	0,9349	68
20	50,86868	0,9722	52,26902	0,9614	72

Fuente: elaboración de los autores.

## Prueba de causalidad de Granger

Con la prueba de causalidad de Granger se quiere determinar si al añadir el pasado de una variable en la ecuación de la otra, no se añade capacidad explicativa. La tabla 7 muestra la prueba de causalidad de Granger entre la productividad y los salarios. La hipótesis nula de la prueba es que el bloque de dos rezagos de una variable no explica a la otra.

Con un nivel de significancia  $\alpha = 10\%$  se rechaza la hipótesis nula de que el salario no causa Granger a la productividad. Con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$  se rechaza la hipótesis nula de que la productividad no causa Granger a los salarios. Esto quiere decir que cambios en los salarios provocan variaciones futuras en la productividad y que cambios en la productividad provocan variaciones futuras en los salarios.

## Contabilidad de innovaciones

El modelo VAR es una representación de las correlaciones existentes entre las variables endógenas del modelo. Esto permite, mediante la simulación del modelo, analizar las interacciones dinámicas que caracterizan el sistema estimado, a través de la función de impulso-respuesta y el análisis de descomposición de la varianza. Lo que se pretende mediante la contabilidad de innovaciones es aislar el efecto sobre una variable, de un choque aleatorio en una de las variables endógenas.

La función de impulso-respuesta simula cómo reacciona el sistema a través del tiempo, frente a un choque sobre una de las variables endógenas que

lo componen. Se puede analizar si el choque tiene efecto permanente o transitorio sobre las variables endógenas. Un análisis de impulso-respuesta tradicional tiene implicancias distintas dependiendo de la especificación del VAR. Si se utiliza una especificación con variables en niveles, un choque tiene un efecto transitorio sobre el nivel de las variables. Si se utiliza una especificación en variaciones porcentuales, por ejemplo, el efecto del choque es transitorio sobre la tasa de crecimiento de las variables, pero permanente en su nivel (Chumacero, 2005).

La gráfica 9 muestra las funciones de impulso-respuesta correspondiente al modelo VAR(2) estimado. Debido a que se está trabajando con las primeras diferencias de las series, se puede afirmar que las gráficas de los choques sobre  $\Delta lproductividad$  y  $\Delta lsalario$  tienen un efecto transitorio sobre los cambios en la productividad y los salarios, pero son permanentes sobre sus niveles.

Obsérvese que los choques sobre los cambios en la productividad como mejoras técnicas tienen impacto en el futuro sobre los cambios en la productividad, pero caen monotónicamente, tardando en desaparecer casi cinco años. Este mismo choque tiene un efecto muy pequeño en los cambios en los salarios, cuando también desaparece aproximadamente en el quinto año.

Los choques en la ecuación de cambio en los salarios tienen un efecto significativo sobre el cambio en los salarios, que cae rápidamente y es significativo hasta por cinco años. El mismo choque tiene un efecto sobre el cambio en la productividad que también cae monotónicamente, extendiéndose a lo largo de cinco años.

Tabla 7.

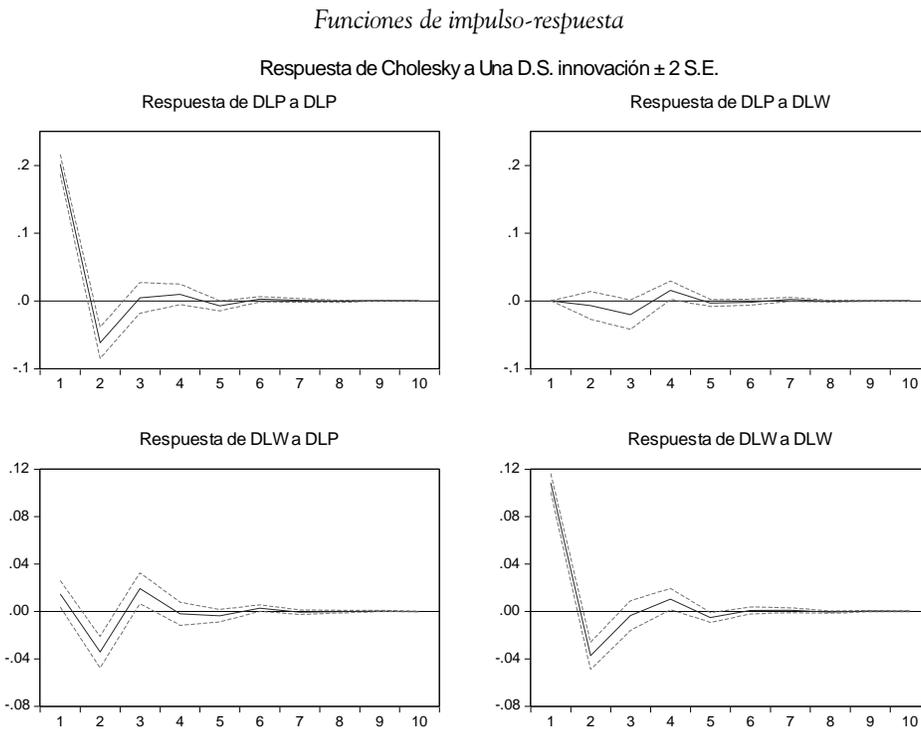
### Prueba de causalidad de Granger

Muestra: 1992 2010  
Rezagos: 2

Hipótesis nula:	Obs	Estad. F	P-valor
DLW no causa Granger a DLP	384	2,89019	0,0568
DLP no causa Granger a DLW		12,7072	5.E-06

Fuente: elaboración de los autores.

Gráfica 9.



Fuente: elaboración de los autores.

Se puede concluir que, en general, los choques en una variable tienen efectos sobre ella misma y sobre la otra que desaparece con el tiempo, pero que altera los niveles de la productividad y los salarios para siempre, ya que estamos trabajando con un VAR en diferencias.

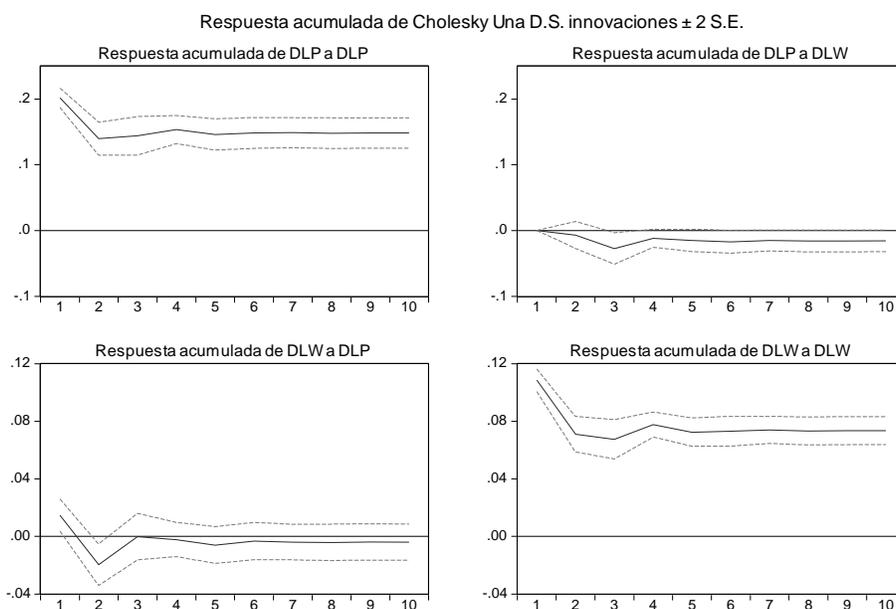
La gráfica 10 muestra las funciones de impulso-respuesta acumuladas. Se puede observar que los choques tienen efectos futuros sobre la productividad que son en definitiva positivos. Lo mismo se puede afirmar de los choques en los salarios sobre los salarios. Estos efectos son estadísticamente significativos. Los choques en los salarios sobre la productividad tienen un impacto futuro cuyo signo tiende a ser ligeramente negativo, y lo mismo ocurre con los choques en la productividad sobre los salarios, aunque en ambos casos, los efectos no son estadísticamente significativos.

La descomposición de varianza tiene como propósito valorar la importancia relativa de las

innovaciones de cada variable sobre el comportamiento de las variables endógenas del modelo VAR. La descomposición de varianza para el modelo VAR estimado se puede observar en la tabla 8. El análisis revela que la contribución de los choques a la variable  $\Delta lproductividad$  representa aproximadamente el 12% de la varianza de predicción de  $\Delta lsalario$  y cerca del 98,4% de la varianza de predicción de  $\Delta lproductividad$ . La contribución de los choques a la variable  $\Delta lsalario$  sobre su misma varianza de predicción es de cerca del 88%. Los choques de la variable  $\Delta lsalario$  tienen un efecto cercano al 1,6% en la varianza de predicción de  $\Delta lproductividad$ . El análisis de descomposición de varianza deja clara muestra de que los choques sobre la productividad tienen relativamente más efectos sobre los salarios, que los efectos que estos puedan tener en los salarios sobre la productividad.

Gráfica 10.

*Funciones de impulso-respuesta acumuladas*



Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 8.

*Descomposición de varianza*

Descomposición de varianza de DLP:			
Periodo	D.E.	DLP	DLW
1	0,201744	100,0000	0,000000
2	0,211185	99,88977	0,110235
3	0,212219	98,96110	1,038895
4	0,212997	98,43583	1,564169
5	0,213153	98,41561	1,584387
6	0,213176	98,40643	1,593570
7	0,213186	98,39758	1,602422
8	0,213189	98,39655	1,603448
9	0,213190	98,39654	1,603457
10	0,213190	98,39643	1,603567
Descomposición de varianza de DLW:			
Periodo	D.E.	Periodo	DLW
1	0,109545	1,812803	98,18720
2	0,120820	9,612553	90,38745
3	0,122430	11,88695	88,11305
4	0,122878	11,82832	88,17168
5	0,123053	11,89022	88,10978
6	0,123086	11,93483	88,06517
7	0,123092	11,93723	88,06277
8	0,123094	11,93719	88,06281
9	0,123095	11,93783	88,06217
10	0,123095	11,93794	88,06206
Orden de Cholesky: DLP DLW			

Fuente: elaboración de los autores.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se determinó que no existe una relación de largo plazo entre la productividad y los salarios en Colombia. Se encontró evidencia empírica concluyente de que la productividad presenta una tendencia estocástica, los resultados para los salarios no son concluyentes. En cualquier caso, no compartirían una tendencia estocástica común, no hay un mecanismo que mantenga unidos la productividad y los salarios en el largo plazo. Esto difiere de los hallazgos de Souza (2012), quien encontró que sí existe cointegración para diferentes grupos de países. Sin embargo, el mismo Souza (2012) advierte que este es un hecho estilizado propio de las economías maduras.

A partir de la prueba de causalidad de Granger, se encontró que los cambios en el salario sí causan la productividad y que los cambios en la productividad sí causan los cambios en los salarios. Esto quiere decir que variaciones en los salarios provocan variaciones futuras en la productividad, y que variaciones en la productividad provocan variaciones futuras en los salarios.

Con la contabilidad de innovaciones se concluye que los choques en una variable tienen efectos sobre ella misma y sobre la otra que desaparece con el tiempo, pero que altera los niveles de la productividad y los salarios para siempre. El análisis de descomposición de varianza demuestra que el peso de la innovación sobre la varianza de predicción de la misma variable es mucho más importante que la innovación en la varianza de predicción de la otra variable.

También se determinó que los choques tienen efectos futuros sobre la productividad que son definitivamente positivos. Lo mismo se puede afirmar de los choques en los salarios sobre los salarios. Los choques en los salarios sobre la productividad tienen un impacto futuro cuyo signo tiende a ser ligeramente negativo, y los choques en la productividad sobre los salarios tienen un impacto futuro cuyo signo también tiende a ser negativo; sin embargo, no son estadísticamente significativos.

A partir de estos hallazgos empíricos, no se puede concluir que en Colombia existe un conflicto en la distribución del ingreso empresarial entre patronos y asalariados, porque los cambios en la productividad no se reflejan en incrementos futuros en los salarios reales de los trabajadores. Por otra parte, a los empresarios no les conviene aumentar el salario real porque ese incremento no tiene un efecto futuro positivo sobre la productividad.

Quizá por esto, se encontró que los incrementos en la productividad no se han traducido en aumentos de los salarios de los trabajadores; por el contrario, estos últimos han venido perdiendo participación en el valor del producto. Finalmente, las conclusiones obtenidas son el resultado principalmente del análisis de la contabilidad de innovaciones generadas a partir de un modelo VAR(2). Ese modelo utiliza apenas dos años de rezagos de la productividad y los salarios. Se puede argumentar que la composición interdepartamental de los sectores industriales en Colombia permanece relativamente constante en ese periodo; por tanto, ese hecho no debería tener efectos importantes que invaliden las conclusiones obtenidas sobre la relación entre salarios y productividad laboral.

## REFERENCIAS

1. Akerlof, G., Yellen, J. (May, 1990). The fair wage-effort hypothesis and unemployment. *Quarterly Journal of Economics*, 105(2), 255-283.
2. Calvo, G. (May, 1979). Quasi-Wairasian theories of unemployment. *American Economic Review*, 69, 102-107.
3. Clark, J. B. (1899). *The distribution of wealth – a theory of wages, interest and profits*. New York: Kelley.
4. Chumacero, R. (2005). A Toolkit for Analyzing Alternative Policies in the Chilean Economy. En R. Chumacero & K. Schmidt-Hebbel (Eds.), *General equilibrium models for the Chilean economy*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.
5. Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2000). *Una mirada al mercado laboral colombiano*. Recuperado de [http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DEE/Boletines\\_Divulgacion\\_Economica/BDE\\_2\\_empleo.pdf](http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DEE/Boletines_Divulgacion_Economica/BDE_2_empleo.pdf)
6. Desormeaux, N. (2010). *Salarios de eficiencia y productividad*. Documento de trabajo, Universidad Técnica Federico Santamaría. Recuperado de <http://www.ceas.usm.cl/documentos/Estudios/Desempleo/Documento%20de%20Trabajo%20-%20Salarios%20de%20Eficiencia%20y%20Productividad.pdf>
7. Díaz, C., Gamboa, V., Romero, C. & Novoa, O. (2008). La influencia del crecimiento económico en los salarios: Colombia periodo 1975-2005. *Finanzas y Política Económica*, 2(1), 3-22.
8. Farné, S. & Nupia, O. (1998). *Costos laborales, productividad, competitividad y empleo*. Mimeo empleo un desafío para Colombia, documento preliminar OIT.
9. González, C. (2008). *Los salarios de eficiencia, una vía para accionar positivamente sobre la productividad del trabajo en Cuba* (Tesis de maestría). Facultad de Economía, Universidad de La Habana. Recuperado de <http://fec.uh.cu/doctorado/doctoradoftp/Tesis/Maestrias/7ma/Carlos%20Enrique%20Gonz%20E11es%20Garc%20EDa%20-%20Los%20salarios%20de%20eficiencia,%20una%20v%20EDa%20para%20accionar%20positivamente%20sobre%20la%20productividad%20del%20trabajo%20en%20Cuba.pdf>
10. Greenwald, B. & Stiglitz, J. E. (May, 1986). Externalities in economies with imperfect information and incomplete markets. *Quarterly Journal of Economics*, 101(2).
11. Guasch, J. & Weiss, L. (July, 1980). Wages as a sorting mechanism in competitive markets with asymmetric information: A theory of testing. *Review of Economic Studies*, 47.
12. Instituto de Estudios Fiscales y Económicos (IEFE). (2004). La relación entre salario y productividad: una aplicación al caso argentino. *Reporte*, 127, estudio 7. Recuperado de <http://www.iefe.org.ar/doc/r127/est7r127.pdf>
13. Iregui, A., Melo, L., & Ramírez, M. (2010). Incrementos y rigideces de los salarios en Colombia: un estudio a partir de una encuesta a nivel de firma. *Revista de Economía del Rosario*, 13(2), 279-311.
14. Leibenstein, H. (1957). *Economic backwardness and economic growth*. New York: Wiley.
15. Lin, C. & Lai, C. (1994). The turnover costs and the Solow conditions in an efficiency wage model with intertemporal optimization. *Economics Letters*, 45, 501-505.
16. Martínez, M. (1995). *El concepto de productividad en el análisis económico*. Recuperado de <http://www.critica-potzalco.org/AECA/promotores/archivo%20laboral/eugenia1.pdf>
17. Marx, K. (1946). *El capital: crítica de la economía política* (t. 1). México: Fondo de Cultura Económica.

18. Montesinos, M. (2000). La dinámica salarios-productividad y el desarrollo económico de El Salvador. *Revista Realidad*. Recuperado de <http://www.uca.edu.sv/revistarealidad/archivo/4d9e31cc42318ladinami casalarios.pdf>
19. Ruesga S., Ortiz, L., Resa, C., Bichara, J. & Heredero, M. (2005). *Análisis económico de la negociación colectiva en España. Una propuesta metodológica*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Información Administrativa y Publicaciones.
20. Salop, S. (1979). A model of the natural rate of unemployment. *The American Economic Review*, 69(1), 117-125.
21. Shapiro, C. & Stiglitz, J. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *American Economic Review*, 74, 433-444.
22. Sharpe, A., Arsenault, J. & Harrison, P. (2008). *The relationship between labour productivity and real wage growth in Canada and OECD countries*. CSLS research report 2008-8. Canada: Center for the Study of Living Standards.
23. Solow, R. (1979). Another possible source of wage stickiness. *Journal of Macroeconomics*, 1(1), 79-82.
24. Souza, J. (2012). *Real wages and labor-saving technical change: Differences between mature and labor-surplus economies*. Working paper, University of Massachusetts. Recuperado de [http://www.assoekonomiepolitique.org/political-economy-outlook-for-capitalism/wp-content/uploads/2012/06/wage\\_productivity1.pdf](http://www.assoekonomiepolitique.org/political-economy-outlook-for-capitalism/wp-content/uploads/2012/06/wage_productivity1.pdf)
25. Stiglitz, J. (1976). The efficiency wage hypothesis, surplus labour and the distribution of income in LDCs. *Oxford Economic Papers*, 28, 185-207.
26. Venegas, F. & Rodríguez, A. (2009). Exogeneidad de la rigidez salarial en la nueva economía keynesiana. *Revista Análisis Económico*, 24(55), 303-325.