

Noviembre 2020

ART3\_B\_2020\_1

N° de serie

Artículo Científico

# Producción de biocombustibles y empleo rural en Colombia 2009 - 2015

## Autores

Jorge Barrientos

Carlos Vasco



**ALIANZA EFI**  
Economía Formal e Inclusiva



# Producción de biocombustibles y empleo rural en Colombia 2009-2015

*Jorge Barrientos Marín\**

*Carlos Andrés Vasco Correa\*\**

Fecha de recepción: 5 de diciembre de 2019

Fecha de aceptación: 6 de mayo de 2020

**Resumen:** Este trabajo de investigación estima el efecto de la política de mezcla de biocombustibles sobre la generación de empleo rural en Colombia, a través de la aplicación de la metodología empírica basada en vectores autorregresivos (VAR), para estimar la elasticidad del nivel de empleo y simular su comportamiento cuando la producción y los precios de biocombustibles o combustibles fósiles sufren variaciones. Se construye una base de datos que contiene nivel de producción, precios y empleo con periodicidad mensual entre 2009 y 2015 en Colombia. Se estudia la estructura empírica subyacente y la manera como se puede estimar la elasticidad en modelos vectoriales, finalmente se analiza la política de promoción de los biocombustibles y sus efectos sobre la generación de empleo. Las correlaciones dinámicas estimadas muestran que no existe un efecto apreciable sobre el nivel de empleo cuando hay variaciones en los niveles de producción y precios de los biocombustibles.

**Palabras clave:** planificación económica; política económica; política energética; empleo; economía de la energía; biocombustibles; modelos VAR.

**Clasificación JEL:** L52, Q16, Q48, C52.

Cómo citar este artículo/ To reference this article / Comment citer cet article / Para citar este artigo:

Barrientos Marín, J. & Vasco Correa, C. (2020). Producción de biocombustibles y empleo rural en Colombia 2009-2015. *Apuntes del Cenes*, 39 (70). Págs. 233 - 260. <https://doi.org/10.19053/01203053.v39.n70.2020.10426>

\* Ph.D. en Economía, profesor titular Universidad de Antioquia, Departamento de Economía. Medellín, Colombia. Correo electrónico: [jorge.barrientos@udea.edu.co](mailto:jorge.barrientos@udea.edu.co) <https://orcid.org/0000-0001-5368-1928>

\*\* M.Sc. en Economía, profesor asistente Universidad de Antioquia, Departamento de Economía. Medellín, Colombia. Correo electrónico: [carlos.vasco@udea.edu.co](mailto:carlos.vasco@udea.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-6050-0520>

## *Biofuel Production and Rural Employment in Colombia 2009-2015*

### **Abstract**

This paper estimates the effect of the biofuel mixing policy on the Colombian rural employment. To this end, we apply an empirical methodology based on autoregressive vectors –VAR–. This one allows us to estimate the short-run employment elasticity and to simulate its evolution when biofuel or its prices suffer a positive shock. We construct a monthly database that contains production, prices, and employment levels during 2009-2015 in Colombia. Underlying empirical structure and how elasticity can be estimated in vector models will be studied, and finally we analyze biofuel promotion policy and its effects on jobs. The estimated dynamic correlations show that there is no appreciable effect on the employment levels when there are variations in biofuels production and prices levels.

**Keywords:** economic planning, economic policy, energy policy, employment, energy economics, bio-fuels, VAR models.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia desde el año 2005 se promueve la mezcla de combustibles de origen fósil como la gasolina corriente y el diésel, con combustibles de origen vegetal como el alcohol carburante y el biodiésel respectivamente. Con esta política de mezcla, el Estado pone en marcha una política pública con importantes objetivos estratégicos para el país: (i) incrementar la seguridad energética; (2) disminuir el consumo de energía no renovable y evitar su importación desde otros países; (3) mejorar la calidad del aire (el combustible fósil al mezclarse con biocombustibles optimiza su combustión); (4) promover la exportación de biocombustibles a medio plazo (en especial con aquellos que comparten la preocupación por el cuidado del aire y el cambio climático); (5) impulsar una agroindustria que dinamice las inversiones en el campo colombiano, modificando el uso del suelo principalmente (actualmente una gran parte dedicado a la ganadería extensiva) y (6), generar empleo y desarrollo económico en las zonas rurales del país.

El objetivo de este trabajo es establecer si el efecto de la política de mezcla de combustibles sobre los indicadores de empleo en las zonas rurales del país fue positivo entre 2009 y 2015, puesto que si bien este es uno de los objetivos estratégicos del Gobierno nacional en el diseño de la política de promoción de biocombustibles, también se ha constituido en uno de los principales argumentos que tienen los productores del sector para apoyar su ampliación con mezclas más altas y continuar y profundizar la protección arancelaria frente a importaciones principalmente de Brasil y Estados Unidos.

Para lograr este objetivo se construyó en esta investigación una base de datos entre 2009 y 2015 que contiene como variables relevantes la producción de biocombustibles, los precios regulados y la producción de combustibles fósiles, etanol y biodiésel. Asimismo, se considera el precio del azúcar y el aceite de palma como medidas de costo de oportunidad, y los datos sobre el nivel de empleo asociado a la producción de azúcar y aceite de palma, como variables *proxy* de los niveles de contratación

en los sectores de producción de etanol y biodiésel. Con esta información se estudian las correlaciones dinámicas entre las variables, estimando un sistema de ecuaciones a través de vectores autorregresivos (VAR).

Uno de los inconvenientes de usar series temporales de variables de producción y precios de combustibles en el mercado colombiano, es que su evolución temporal está determinada por la historia detrás de las variables, es decir, del modo en que diversas acciones exógenas de los agentes (como anuncios, leyes, regulaciones, eventos climáticos extremos) modifican su tendencia. En consecuencia, estas variables presentan cambios de nivel o quiebres estructurales que, en principio, implican que las variables podrían tener tendencias estocásticas impredecibles, lo que afecta los procedimientos de contraste de hipótesis de estacionariedad habituales como el test de Dickey-Fuller (Dickey & Fuller, 1979) o el de Phillip-Perron (Phillips & Perron, 1988). Es importante destacar que la aplicación de la metodología VAR requiere efectivamente la verificación de la estacionariedad de todas las variables involucradas en la estimación.

Como efectivamente ocurre en este estudio, muchas de las variables involucradas (en especial la producción de biocombustible y sus precios) presentan cambios de nivel que afectan el desempeño del contraste, lo que hace más probable que no se rechace la hipótesis nula de paseo aleatorio o no estacionariedad.

En virtud de esta situación, es necesario implementar una estrategia empírica alternativa para verificar estacionariedad. En esta investigación se utiliza la metodología de Cavaliere y Georgiev (2006), la cual controla bastante bien los cambios de nivel en las series involucradas, lo que conduce efectivamente a rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria, entregando la evidencia necesaria para aplicar la metodología VAR. Algunos trabajos emplean esta metodología de manera exitosa, como por ejemplo Barrientos-Marín et al. (2018), donde se prueba que la serie mensual de precios de energía en bolsa en Colombia no tiene una raíz unitaria.

Una de las principales cualidades de los modelos VAR es la capacidad para simular el efecto de cambios en una variable sobre otras y además es un instrumento muy útil para obtener pronósticos a corto plazo si fuese el objetivo. El modelo VAR estimado en este trabajo incluye como variables producción, precio e índice de empleo asociado al etanol, además de una variable que refleja la producción de azúcar, con la cual el etanol comparte la misma materia prima. Evaluamos también un segundo modelo VAR que toma como variables el índice de empleo asociado al biodiésel, la producción y precio de este, incluyendo también la producción de aceite de palma, materia prima para la producción tanto de biodiésel como de productos del sector alimentos (aceites). Los resultados derivados de un exhaustivo análisis econométrico indican que

tanto la producción de etanol como la de biodiésel interactúan con los respectivos índices de empleo, de tal manera que un *shock* a la producción de etanol, por ejemplo, trae como consecuencia un *shock* poco apreciable al índice de empleo asociado al etanol, con una relación positiva. La misma dinámica es cierta para la cadena del biodiésel.

Las contribuciones de este trabajo pueden resumirse en que, primero, hasta donde pudo establecerse, este es el primer artículo que indaga sobre la relación entre precio de biocombustibles y empleo en el sector agroindustrial de biocombustibles, utilizando una metodología de múltiples ecuaciones; segundo, está entre los pocos artículos en el ámbito nacional que estudia la estacionariedad de las variables con metodologías novedosas como la presentada por Cavaliere y Giorgiev (2006); tercero, los resultados obtenidos indican que no hay una causalidad entre el nivel de empleo en el sector y los cambios en los precios, una de las razones de muchos agentes para incentivar la producción nacional de biocombustibles y desincentivar las importaciones; y finalmente, los resultados encontrados pueden contribuir al debate sobre hasta dónde (y cuándo) es pertinente seguir aplicando la política de mezclas de fósiles con biocombustibles.

Este documento se divide en cinco secciones: en la primera, se presentan antecedentes del problema por tratar y una corta revisión literaria; en la segun-

da, se explica con detalle la información estadística que se ha seleccionado para el desarrollo del trabajo; en la tercera, se presenta la metodología empleada; en la cuarta, se muestran los principales resultados obtenidos a partir de la estimación propuesta y en la quinta sección se concluyen y proveen algunas recomendaciones de política.

## ANTECEDENTES

El empleo de biocombustibles ha sido un tema de especial atención en los últimos años por parte de los gobiernos alrededor del mundo, tanto por su pertinencia en el ámbito del desarrollo económico como por sus efectos de geopolítica y política energética. Diversos análisis e interrogantes han sido objeto de estudio en diferentes países como la Asociación de Países del Pacífico (APEC), la Unión Europea y América Latina; entre ellos, la pregunta que se plantea es cuál es el nivel de impacto que genera la producción de biocombustibles sobre los niveles de empleo rural. Una cuestión que no es en absoluto ajena a la realidad de Colombia, que desde el año 2001 se inserta en una política de promoción a la producción de biocombustibles a partir de la promulgación de la Ley 693, la cual se expidió bajo la premisa de que los biocombustibles son un factor que ayuda en tres temas: autosuficiencia energética, saneamiento ambiental, desarrollo y empleo rural ([Congreso de Colombia, 2001](#)).