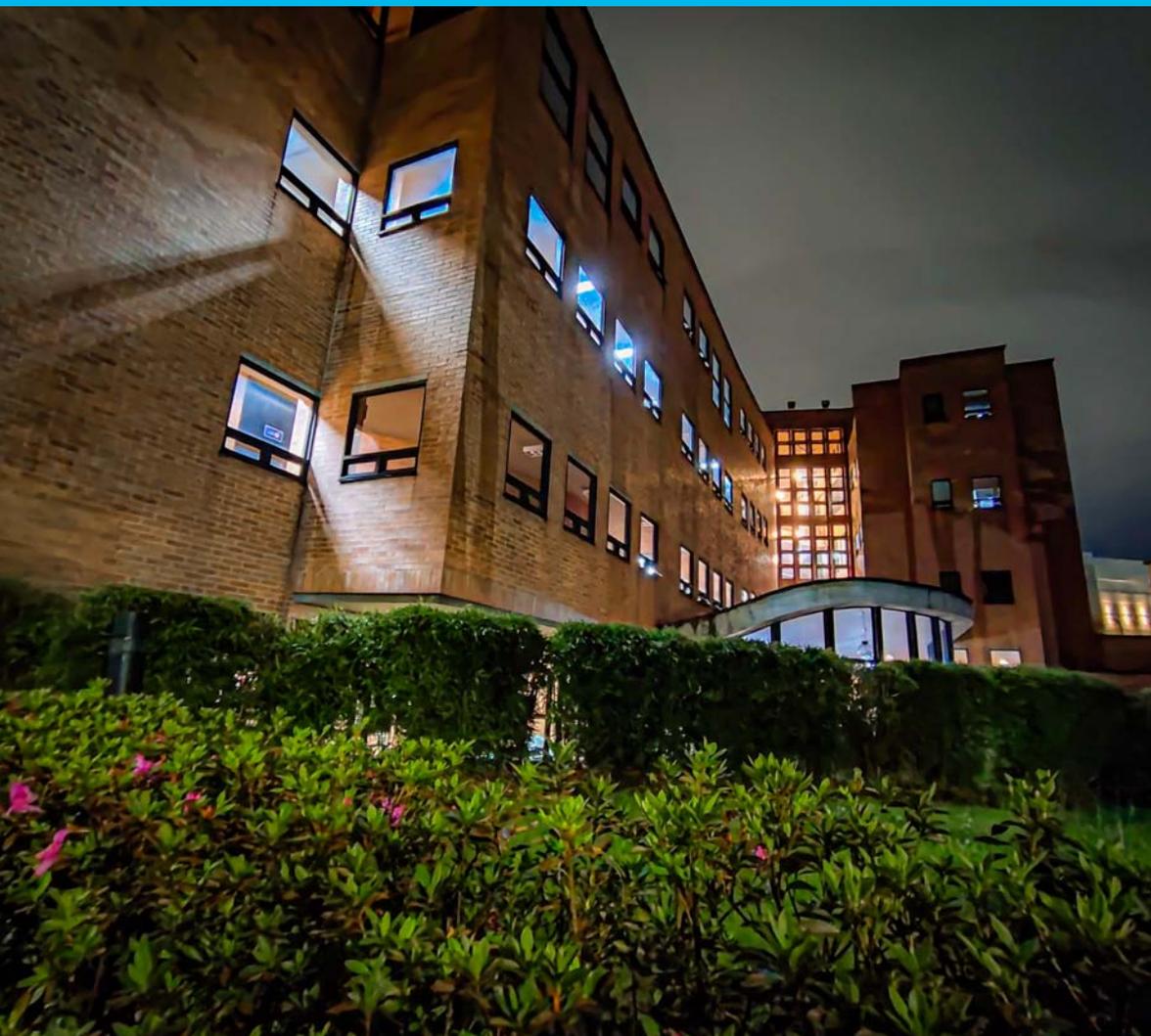




CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772



Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ASESORES EXTERNOS

COMITÉ CIENTÍFICO

Ernesto Cárdenas

Pontificia Universidad Javeriana-Calí

José Félix Cataño

Universidad de los Andes

Philippe De Lombaerde

NEOMA Business School y UNU-CRIS

Edith Klímovsky

Universidad Autónoma Metropolitana de México

José Manuel Menudo

Universidad Pablo de Olavide

Gabriel Mísa

Universidad Nacional de Colombia

Mauricio Pérez Salazar

Universidad Externado de Colombia

Fábio Waltenberg

Universidade Federal Fluminense de Rio de Janeiro

EQUIPO EDITORIAL

Daniela Cárdenas

Karen Tatiana Rodríguez

Andrés Díaz

Estudiante auxiliar

Proceditor Ltda.

Corrección de estilo, traducción, armada electrónica, finalización de arte, impresión y acabados

Tel. 757 9200, Bogotá D. C.

Luis Tarapuez

Área de Comunicaciones - Facultad de Ciencias Económicas

Fotografía de la cubierta

Indexación, resúmenes o referencias en

SCOPUS

Thomson Reuters Web of Science

(antiguo ISI)-SciELO Citation Index

ESCI (Emerging Sources Citation Index) - Clarivate Analytics

EBSCO

Publindex - Categoría B - Colciencias

SciELO Social Sciences - Brasil

RePEc - Research Papers in Economics

SSRN - Social Sciences Research Network

EconLit - Journal of Economic Literature

IBSS - International Bibliography of the Social Sciences

PAIS International - CSA Public Affairs Information Service

CLASE - Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

Latindex - Sistema regional de información en línea

HLAS - Handbook of Latin American Studies

DOAJ - Directory of Open Access Journals

CAPEs - Portal Brasileiro de Informação Científica

CIBERA - Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal

DIALNET - Hemeroteca Virtual

Ulrich's Directory

DOTEC - Documentos Técnicos en Economía - Colombia

LatAm-Studies - Estudios Latinoamericanos

Redalyc

Universidad Nacional de Colombia

Carrera 30 No. 45-03, Edificio 310, primer piso

Correo electrónico: revcuaeo_bog@unal.edu.co

Página web: www.economia.unal.edu.co

Teléfono: (571)3165000 ext. 12308, AA. 055051, Bogotá D. C., Colombia

Cuadernos de Economía Vol. 42 No. 89 - 2023

El material de esta revista puede ser reproducido citando la fuente. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores y no compromete de ninguna manera a la Escuela de Economía, ni a la Facultad de Ciencias Económicas, ni a la Universidad Nacional de Colombia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Rectora

Dolly Montoya Castaño

Vicerrector Sede Bogotá

Jaime Franky Rodríguez

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Decana

Juanita Villaveces

ESCUELA DE ECONOMÍA

Directora

Nancy Milena Hoyos Gómez

CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

- CID

Karoll Gómez

DOCTORADO Y MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y PROGRAMA CURRICULAR DE ECONOMÍA

Coordinadora

Olga Lucía Manrique

CUADERNOS DE ECONOMÍA

EDITOR

Gonzalo Cóbbita

Universidad Nacional de Colombia

CONSEJO EDITORIAL

Juan Carlos Córdoba

Iowa State University

Liliana Chicaiza

Universidad Nacional de Colombia

Paula Herrera Idárraga

Pontificia Universidad Javeriana

Juan Miguel Gallego

Universidad del Rosario

Mario García

Universidad Nacional de Colombia

Iván Hernández

Universidad de Ibagué

Iván Montoya

Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Juan Carlos Moreno Bríd

Universidad Nacional Autónoma de México

Manuel Muñoz

Universidad Nacional de Colombia

Ömer Özak

Southern Methodist University

Marla Ripoll

Universidad de Pittsburgh

Juanita Villaveces

Universidad Nacional de Colombia

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 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).

UN MÉTODO PARA OBTENER DATOS DE ALTA FRECUENCIA DEL MERCADO LABORAL ECUATORIANO

Paul Carrillo-Maldonado
Emanuel Daniel Yaselga Alvarado
María Isabel García Mosquera

Carrillo-Maldonado, P., Yaselga Alvarado, E. D., & García Mosquera, M. I. (2023). Un método para obtener datos de alta frecuencia del mercado laboral ecuatoriano. *Cuadernos de Economía*, 42(89), 147-175.

Se propone un método de interpolación para ajustar datos agregados sin representatividad nacional de la encuesta de empleo del Ecuador. Para ello, se usa una corrección econométrica mediante la detección de quiebres estructurales. Los resultados muestran que los datos así ajustados concuerdan con la dinámica agregada del mercado laboral entre 2007 y 2019, de modo que mantienen los datos oficiales sin necesidad de incluir variables auxiliares. Dichos datos ajustados se

P. Carrillo-Maldonado
Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. Correo electrónico: paul.carrillo.maldonado@udla.edu.ec

E. D. Yaselga Alvarado
Banco Central del Ecuador, Sociedad Ecuatoriana de Estadística, Quito, Ecuador. Correo electrónico: emanuelyasalv2@gmail.com

M. I. García Mosquera
Investigadora Independiente, Quito, Ecuador. Correo electrónico: maisabelgarciam@gmail.com

Sugerencia de citación: Carrillo-Maldonado, P., Yaselga Alvarado, E. D., & García Mosquera, M. I. (2023). Un método para obtener datos de alta frecuencia del mercado laboral ecuatoriano. *Cuadernos de Economía*, 42(89), 147-175. doi: <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v42n89.92989>

Este artículo fue recibido el 22 de enero de 2021, ajustado el 20 de noviembre de 2021 y su publicación aprobada el 21 de abril de 2022.

incluyen en un modelo econométrico de oferta y demanda agregadas para mostrar que el método propuesto logra resultados similares a los de la literatura.

Palabras clave: mercado laboral; interpolación; quiebres estructurales; oferta; demanda; Ecuador.

JEL: E24, C22, C32, J20.

Carrillo-Maldonado, P., Yaselga Alvarado, E. D., & García Mosquera, M. I. (2023). A method for obtaining high-frequency data on the Ecuadorian labour market. *Cuadernos de Economía*, 42(89), 147-175.

The objective of this paper is to propose an interpolation methodology to adjust aggregate data obtained from the Ecuadorian employment survey, without national representation. For this purpose, the use of econometric correction by detecting identified structural breaks is proposed. The results show that the data are adjusted to the aggregate dynamics of the labour market between 2007 and 2019, maintaining the official data and without the need to include auxiliary variables, such as other interpolation methodologies. These adjusted data are included in an econometric model of aggregate supply and demand to show results similar to the literature.

Keywords: labour market; interpolation; structural breaks; supply; demand; Ecuador.

JEL: E24, C22, C32, J20.

INTRODUCCIÓN

Para el análisis del sistema productivo de un país es fundamental tener la evidencia empírica macroeconómica y microeconómica. Por un lado, el análisis macro permite identificar los principales factores que afectan a la demanda y la oferta agregadas. Por otro lado, la microeconomía nos permite comprender el comportamiento de las empresas, hogares e individuos (agentes económicos). Ambas hacen posible desarrollar una visión completa de la economía en cuestión que permite que el gobierno diseñe política pública y los agentes económicos tomen decisiones acertadas para su bienestar (Agénor y Montiel, 2015).

Los países en desarrollo han sufrido de problemas para obtener datos agregados de alta frecuencia (trimestral, mensual, semanal o diaria) que permitan un análisis concordante con la teoría económica (Agénor y Montiel, 2015). Los cambios de metodología o institucionales han provocado ruptura en los datos que dificultan un análisis completo de sus economías.

En el caso de Ecuador, además de estos problemas, en el año 2000 se instauró la dolarización de la economía, lo que produjo un quiebre en todo el análisis económico del país y tornó más compleja la comparación de los datos macroeconómicos¹ (Díaz, 2018). Gachet *et al.* (2013) evidencian tal dificultad de obtener datos agregados (series de tiempo) de alta frecuencia para un análisis macroeconómico empírico (econométrico) del mercado laboral del Ecuador debido a que solamente tenían una muestra anual entre 2000-2010 (once observaciones). Los mismos autores indican que se podrían utilizar estadísticas aproximadas del área urbana o del sector formal, aunque no necesariamente representarían la dinámica nacional. En contraste, estudios como Carrillo-Maldonado (2017) o González-Astudillo y Baquero (2019) muestran que la generación de datos de alta frecuencia (mensuales y trimestrales) permite realizar un análisis concordante para la economía ecuatoriana dolarizada.

Actualmente, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) publica datos anuales del mercado laboral, desde el 2007, y trimestrales con representatividad nacional y concordancia muestral, desde el 2014, lo que significa que se tiene un número reducido de observaciones para realizar un análisis econométrico del mercado laboral ecuatoriano². Esta situación, a su vez, dificulta la inferencia estadística, pues se reducen los grados de libertad por cada variable explicativa, la inclusión de rezagos (retardos) de las variables o la transformación de las variables para obtener estacionariedad (primera o segunda diferencia).

¹ Tanto el Banco Central del Ecuador como organismos internacionales (Banco Mundial o Fondo Monetario Internacional) han logrado tener información anual en dólares desde la década de los sesenta. Sin embargo, solamente desde la dolarización se tienen datos trimestrales de los diferentes métodos de cálculo del PIB. El Instituto Nacional de Estadística y Censos, por su parte, tiene información mensual de los precios a través del Índice de Precios al Consumidor, al Productor y de Comercialización.

² Normalmente se requiere un mínimo de treinta observaciones para realizar algún ejercicio econométrico univariado, y aún más datos para un modelo multivariado (véase Wooldridge, 2019). En el caso del mercado laboral, se tendrían menos de quince observaciones anuales.

En la presente investigación se busca cubrir esta brecha, dado que, según la revisión de la literatura hecha, no existe un análisis macroeconómico empírico del mercado laboral ecuatoriano³. Si bien se han incluido variables laborales en modelos de proyecciones (véanse González-Astudillo y Baquero, 2019), estos han utilizado técnicas de interpolación (por ejemplo, Chow-Lin o modelos estado-espacio) con variables *proxy* (por ejemplo, desempleo urbano) para acoplar a la frecuencia (trimestral o mensual) del resto de variables.

En ese sentido, el objetivo de este artículo es proveer un método y datos trimestrales del mercado laboral entre el 2007 y el 2019, con base en la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del INEC. Para ello, se propone una corrección econométrica de los datos trimestrales que no tienen representatividad nacional (mediante la detección de cambios estructurales) llamada “ajuste por *outliers* identificados”.

La idea intuitiva es hacer una interpolación exclusivamente en las observaciones identificadas que no tienen representatividad nacional, desde el concepto muestral, debido a la recolección de datos en la ENEMDU. Para evidenciar la validez de los resultados, los datos ajustados con esta corrección se incluyen en un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR, *structural vector autoregressive model*), típico en la literatura macroeconómica, donde intervienen variables del mercado laboral (véanse Blanchard y Quah, 1989; Dolado y Jimeno, 1997; Galí, 1999).

La principal contribución a la literatura consiste en evidenciar que, a pesar de que, en algunos periodos, la muestra no posea representatividad nacional, esta permite obtener datos trimestrales agregados que sirven para un análisis empírico de la economía ecuatoriana gracias al ajuste de *outliers* identificados.

Granda *et al.* (2017) proponen ejercicios metodológicos, en la perspectiva muestral, que permiten obtener datos comparables del mercado laboral desde el 2003 en adelante, dada la ruptura conceptual de las series de tiempo de las variables de empleo que se produjo en la ENEMDU en 2007⁴. Aquí se propone utilizar datos trimestrales desde el 2007 que permiten obtener series de tiempo que no tienen rupturas en el periodo 2007-2019⁵.

Además, se propone un primer modelo empírico con variables del mercado laboral que hacen posible un análisis estructural macroeconómico del Ecuador que hasta el momento no existe en la literatura. La estimación del modelo SVAR con las variables ajustadas se contrasta con la típica corrección de Chow y Lin (1971) de interpolación de series de tiempo. Los resultados muestran que la pro-

³ Existen varios estudios microeconómicos del mercado laboral. Véanse Canelas (2014), Carrillo (2004), Carrillo-Maldonado *et al.* (2018), Guzmán (2019) o Vega (2017).

⁴ Granda *et al.* (2017) resaltan que el cambio en las preguntas sobre la situación laboral de los encuestados en la ENEMDU dificulta la comparación exacta de los indicadores laborales.

⁵ La propuesta metodológica de este trabajo no se podría aplicar a rupturas de series como la del 2020, provocada por la pandemia del COVID-19, debido a la naturaleza de este evento y a sus efectos totales en la economía, la sociedad y sus instituciones.

puesta aquí presentada ofrece resultados coherentes con la literatura, mientras que la interpolación podría mostrar resultados no convencionales para el caso ecuatoriano.

El artículo tiene la siguiente estructura: la segunda sección presenta la descripción de la ENEMDU, la construcción de los datos agregados del mercado laboral, con y sin representatividad nacional, y los cambios estructurales atados a cambios en el diseño de la encuesta. La tercera sección muestra el modelo empírico con las variables laborales y los resultados obtenidos. La cuarta sección expone las conclusiones.

CONSTRUCCIÓN DE ESTADÍSTICAS DEL MERCADO LABORAL ECUATORIANO

La Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo es una encuesta por muestreo probabilístico, cuyo objetivo es proveer información sobre la actividad económica y las fuentes de ingresos de la población. La ENEMDU está diseñada para proporcionar estadísticas sobre los niveles, tendencias y cambios en el tiempo de la población económicamente activa (PEA), población económicamente inactiva (PEI), el desempleo y otros indicadores relevantes de mercado laboral del Ecuador, con representatividad nacional, urbana, rural y cinco ciudades principales (Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala y Ambato) (véase INEC, s. f.).

El levantamiento de datos relacionados con el mercado laboral se inició en el año 1985, con la creación del Instituto Nacional de Empleo (INEM), adscrito al Ministerio de Trabajo. En noviembre de 1987, se dio el primer levantamiento de información de la Encuesta Permanente de Empleo y Desempleo, la cual tuvo representatividad urbana y periodicidad anual (véase INEC, 2011). A partir de 1993, la ENEMDU fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos y financiada por el Banco Central del Ecuador (BCE). La representatividad de esta encuesta fue urbana y, hasta 2002, se desarrolló de manera anual. A partir de septiembre de 2003, se implementó la ENEMDU de manera trimestral. Desde esa fecha, hasta el año 2013, se utilizó como marco muestral el VI Censo de Población y el V de Vivienda (CPV) de 2001 (INEC, 2011). En la Tabla 1, se detalla la periodicidad y la desagregación de la ENEMDU desde el 2003 hasta el 2007.

En el año 2007, se introdujeron algunos cambios metodológicos a la ENEMDU que produjeron la ruptura de las series de los indicadores generados a partir de ella. Dichos cambios fueron los siguientes: incorporación de algunas recomendaciones sobre la producción de estadísticas laborales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT); armonización de las estadísticas para la integración de la Comunidad Andina de Nacionales (CAN); y armonización de las estadísticas publicadas por varias organizaciones, entre ellas el INEC y el BCE (Granda *et al.*, 2017).

Algunos de los cambios principales que se efectuaron en el año 2007 tienen que ver con el formulario de recolección de información, que es la herramienta para clasificar a las personas en población económicamente *activa*, *inactiva*, *empleada* y *desempleada*.

Tabla 1.

Periodicidad y cobertura de la ENEMDU (2003-2007)

Año	Periodo	Cobertura
2003	Septiembre	Urbana
	Diciembre	Nacional: urbano y rural
2004	Marzo	Nacional: urbano y rural
	Junio	Urbana
	Agosto	Nacional: urbano y rural
	Noviembre	Nacional: urbano y rural
2005	Marzo	Urbana
	Junio	Urbana
	Septiembre	Urbana
	Diciembre	Nacional: urbano y rural
2006	Marzo	Urbana
	Junio	Urbana
	Septiembre	Urbana
	Diciembre	Nacional: urbano y rural
2007	Marzo	Urbana

Fuente: INEC (2011, 2013a).

Así, en dicho formulario se realizaron cambios en los flujos y las preguntas sobre los siguientes temas: 1) el deseo y la disposición de trabajar más horas (para la población con empleo); 2) el periodo de referencia en la búsqueda de trabajo (para la población con desempleo); 3) la reestructuración de las categorías de la pregunta “¿razón por la que no buscó trabajo?” (para la población desempleada e inactiva); entre otros cambios (Granda *et al.*, 2017).

Como consecuencia de esta revisión del marco conceptual, existe una ruptura de las series desde el año 2007 (Tabla 2).

A partir de septiembre de 2013, se inició una migración gradual de la muestra de la ENEMDU que tomaba como marco de muestreo el CPV del 2001 a un marco de muestreo basado en el CPV del 2010. Este proceso culminó en diciembre de 2013. Y desde 2014 toda la encuesta utiliza el marco de muestreo actualizado con la información del último CPV (INEC, 2013a). Según el INEC, esta actualización no produjo una ruptura de las series en el año 2014, por lo que la información de la ENEMDU es comparable desde el 2007 en adelante (INEC, 2013b).

Tabla 2.

Periodicidad y cobertura de la ENEMDU (2007-2019)

Año	Periodo	Cobertura
2007	Junio y septiembre	Urbana
	Diciembre	Nacional: urbano y rural
2008	Marzo y septiembre	Urbano
	Junio y diciembre	Nacional: urbano y rural
2009	Marzo, junio, septiembre	Urbano
	Diciembre	Nacional: urbano y rural
2010	Marzo y septiembre	Urbano
	Junio y diciembre	Nacional: urbano y rural
2011	Marzo y septiembre	Urbano
	Junio y diciembre	Nacional: urbano y rural
2012	Marzo y septiembre	Urbano
	Junio y diciembre	Nacional: urbano y rural
2013	Marzo y septiembre	Urbano
	Junio y diciembre	Nacional: urbano y rural
2014-2019	Marzo, junio, septiembre y diciembre	Nacional: urbano y rural

Fuente: INEC (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

AJUSTE POR *OUTLIERS* IDENTIFICADOS

Métodos de desagregación temporal

Los métodos de desagregación temporal se utilizan para obtener una serie de tiempo de alta frecuencia (mensual o trimestral), con base en una variable temporal de baja frecuencia (anual o semestral). Este proceso garantiza que la suma, el promedio, el primer valor y el último valor de la serie de alta frecuencia sean acordes con la serie de baja frecuencia. Esta desagregación temporal se puede realizar con uno o más series de indicadores de alta frecuencia. Incluso, cuando no hay una serie de indicadores de alta frecuencia, es posible realizar la desagregación con métodos de interpolación. No obstante, en este caso, la precisión de la serie de alta frecuencia resultante podría ser baja, pues no iría necesariamente de la mano del comportamiento del indicador (Sax y Steiner, 2013).

Dentro de los métodos más utilizados se encuentran los de Denton, Denton-Cholette, Chow-Lin, Fernández y Litterman. Por un lado, las variantes del método de Denton (1971) consideran la preservación del movimiento y generan así una serie similar a la serie de indicadores de alta frecuencia. Estos métodos también pueden realizar la desagregación sin la necesidad de un indicador (Dagum y Cholette, 2006). Por otro lado, métodos como los de Chow-Lin, Fernández y Litterman utilizan uno o varios indicadores, y realizan una regresión sobre la serie de baja fre-

cuencia. El método de Chow y Lin (1971) es adecuado para series estacionarias o cointegradas, mientras que los de Fernández (1981) y Litterman (1983) sirven para series temporales no cointegradas⁶.

Estos tipos de métodos para desagregación temporal se utilizan ampliamente en países europeos para las estadísticas oficiales. La mayoría de las autoridades europeas estadísticas, por ejemplo, utilizan estos métodos para la estimación de los indicadores trimestrales del producto interno bruto (PIB) (véanse Sax y Steiner, 2013). Para el caso ecuatoriano, Carrillo-Maldonado (2017) utilizó el método de Chow-Lin para obtener el PIB ecuatoriano con una frecuencia mensual sobre la base de un índice coincidente de actividad económica, para luego incluir esta variable de alta frecuencia en un modelo SVAR con cambios de regímenes.

Según Sax y Steiner (2013), los métodos de desagregación temporal se pueden resumir en un proceso de dos pasos: primero, se debe determinar una serie de alta frecuencia preliminar p ; y, segundo, las diferencias entre los valores agregados de la serie preliminar y el valor agregado de la serie de baja frecuencia deben distribuirse. La agregación de las series preliminares y los residuos distribuidos arrojan la estimación final de la serie final, \hat{y} :

$$\hat{y} = p + Du_l \quad (1)$$

Donde D es una matriz de distribución $n \times n_l$ y u_l es un vector de longitud n_l que contiene las diferencias entre los valores anualizados de p y los valores anuales reales y_l . Además, n y n_l denotan el número de observaciones de alta y baja frecuencia, respectivamente.

$$u_l \equiv y_l - Cp \quad (2)$$

Donde c es la matriz de conversión de alta a baja frecuencia de dimensión $n_l \times n$. La ecuación (1) constituye un marco unificador para todos los métodos de desagregación. Los métodos difieren en como determinan la serie preliminar p y la matriz de distribución D (véanse Sax y Steiner, 2013).

Propuesta metodológica

Para la corrección econométrica se utiliza el programa X13-ARIMA-SEATS, del U. S. Census Bureau (2017), que permite ajustar la estacionalidad y detectar datos atípicos (*outliers*), entre otras correcciones⁷. Este enfoque *no paramétrico* permite estimar los componentes no observados de una serie de tiempo, sin tener que recurrir a la especificación de un modelo estadístico para la serie de

⁶ Estos métodos están implementados de manera parcial o completa en varios paquetes de *software*: en el paquete *tempdisagg* de R, de Sax y Steiner (2013); *Ecotrim*, de Barcellan *et al.* (2003); la librería de Matlab de Quilis (2018); y en RATS, de Doan (2008).

⁷ Para la implementación se utilizó el paquete *seasonal*, de Sax y Eddelbuettel (2018), que realiza la interfaz entre el programa X13-ARIMA-SEATS y R.

tiempo analizada. Por ello, este tipo de procedimiento también se conoce como enfoque empírico.

En este enfoque, los componentes se estiman mediante la aplicación sucesiva de filtros lineales, interpretados como regresiones locales en intervalos móviles en el tiempo (Villareal, 2005). Desde Box y Jenkins (1970), los modelos ARIMA se utilizan para hacer el ajuste estacional en las variables de series de tiempo. Un modelo ARIMA general multiplicativo con estacionalidad y componentes determinísticos se expresa así:

$$\phi(L)\Phi(L^s)(1-L)^d(1-L^s)^D(x_t - c) = \theta(L)\Theta(L^s)\varepsilon_t \quad (3)$$

Donde x_t es la variable del mercado laboral en análisis; c es el vector de componentes determinísticos (constante, tendencia, etc.); ε_t es el residuo con media cero y varianza σ^2 (ruido blanco); L es el operador de rezagos ($Lx_t = x_{t-1}$); s es la periodicidad del componente estacional; $\phi(L)$ y $\Phi(L^s)$ son los operadores autorregresivos no estacional y estacional; $\theta(L)$ y $\Theta(L^s)$ son los operadores de media móvil no estacional y estacional; $(1-L)^d$ y $(1-L^s)^D$ son los operadores de diferenciación del componente autorregresivo y estacional.

El modelo de la ecuación (3) se puede estimar usando diferentes métodos, como mínimos cuadrados o máxima verosimilitud. El modelo tiene la flexibilidad de incluir variables tanto determinísticas como estocásticas para obtener el mejor ajuste de la variable de interés. Así, se puede analizar la existencia de datos atípicos en la muestra.

Además, este método puede considerar, en el proceso de ajuste de las series, los efectos de días feriados y de calendario. En este trabajo se hace una detección de *outliers* para determinar si existe un cambio de comportamiento en las variables del mercado laboral, debido a que se hicieron cambios en el levantamiento de la información de la ENEMDU que tienen efecto sobre la representatividad de la muestra encuestada.

En el vector c se incluyen variables *dummies* para detectar cambios de nivel (*level shifts*, LS) y datos atípicos aditivos (*aditive outliers*, AO). Estas variables se construyen así:

$$LS_t = \begin{cases} -1 & \text{si } t < t_0 \\ 0 & \text{si } t \geq t_0 \end{cases} \quad (4)$$

$$AO_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t = t_0 \\ 0 & \text{si } t \neq t_0 \end{cases} \quad (5)$$

Donde t_0 es el punto en el tiempo en el que se evalúa la existencia de un *outlier*. La detección de datos atípicos se hace de manera iterativa en todos los puntos en el tiempo $t = 1, \dots, T$.

Como ya se mencionó (Tabla 2), la ENEMDU no tiene representatividad nacional en los meses de marzo y septiembre entre 2007 y 2013; mientras que, para el resto del periodo muestral, sí tiene representatividad.

Por ello, además, para los meses en los que no existe representatividad nacional, se implementan variables *dummies* del tipo *additive outlier* en el modelo de la ecuación (3), pues el quiebre por no representatividad existe exclusivamente en dicho trimestre. En contraste, no se incluye como *dummy* del tipo *level shift*, pues este *outlier* no es permanente en la serie de tiempo. Estas variables se expresan así:

$$tr1_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t = \text{marzo}_{NR} \\ 0 & \text{si } t \neq t_{NR} \end{cases} \quad (6)$$

$$tr3_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t = \text{septiembre}_{NR} \\ 0 & \text{si } t \neq t_{NR} \end{cases} \quad (7)$$

Donde $tr1_t$ y $tr3_t$ son las variables *dummies* para los meses de marzo y septiembre en el periodo muestral que no tiene representatividad nacional (*NR*) (2007-2013). Se estima el modelo de la ecuación (3) incluyendo las variables *dummies* de *outliers* y de no representatividad ($tr1_t$ y $tr3_t$) con el método de máxima verosimilitud. Además, se emplean los criterios de información y las funciones de autocorrelación y correlación parcial para determinar el número de rezagos autorregresivos, de media móvil y de diferenciación.

VARIABLES DEL MERCADO LABORAL AJUSTADAS

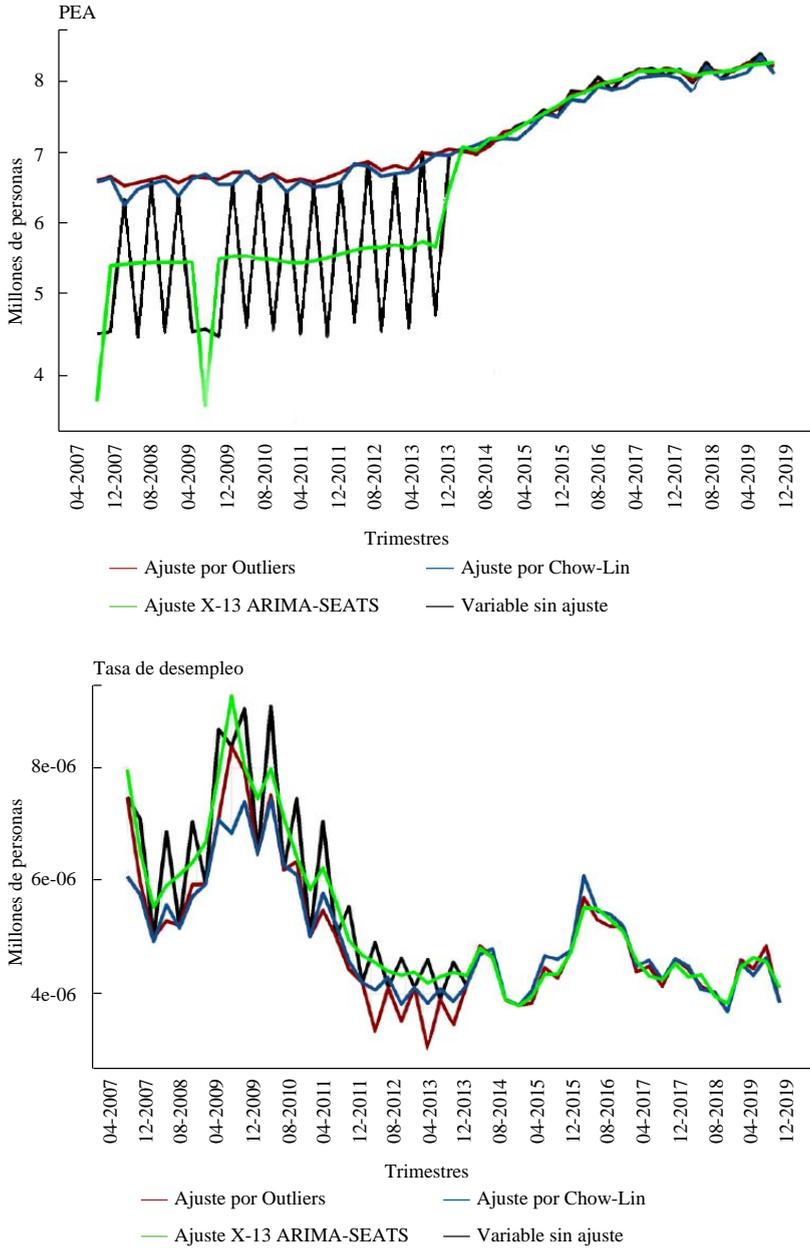
A continuación, se presentan las variables del mercado laboral ajustadas por *outliers* y por los datos que no tienen representatividad. Este ajuste se aplica en el número de personas de la población económicamente activa (PEA), con empleo, en las tasas de desempleo y de empleo adecuado y en el salario nominal promedio en dólares. La metodología antes descrita se puede implementar también en otros indicadores de la ENEMDU (desigualdad, pobreza, etc.).

Además, de la propuesta de ajuste por *outliers* identificados, se presentan otros métodos (como Chow-Lin y ajuste automático). En la interpolación con Chow y Lin (1971), se usan las variables laborales del nivel urbano; mientras que se utiliza el programa X13-ARIMA-SEATS para ajustar la estacionalidad y quiebres estructurales en las series de tiempo (U. S. Census Bureau, 2017).

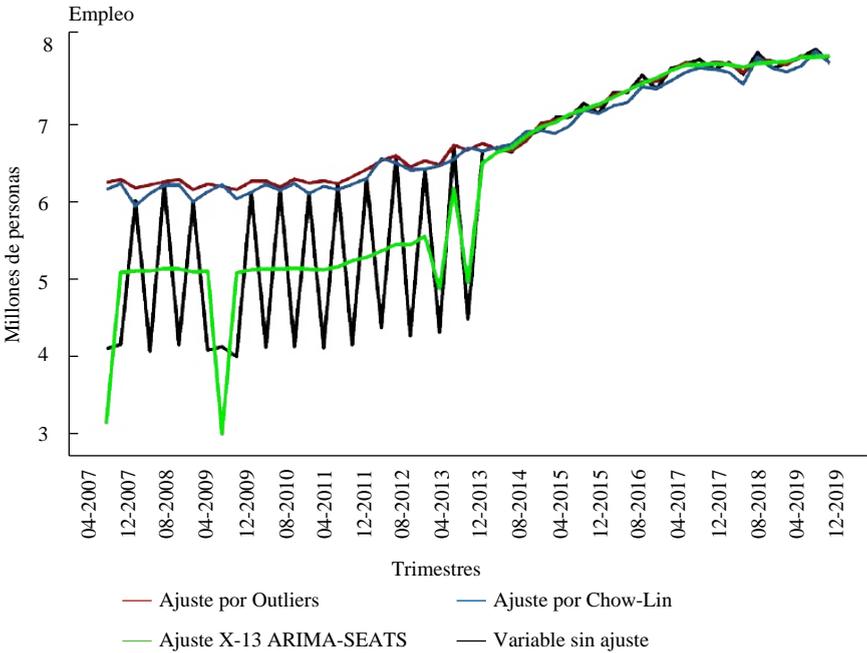
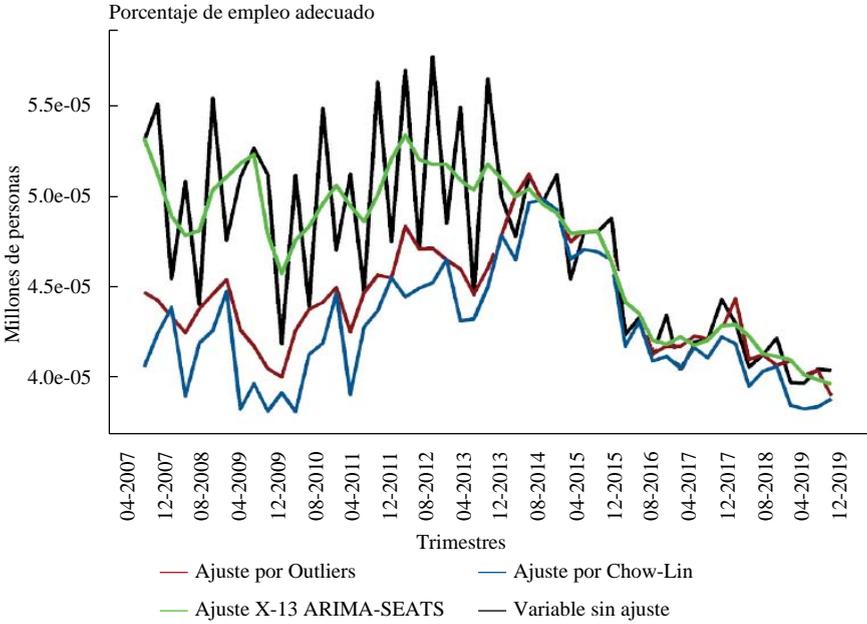
La Figura 1 muestra los métodos de interpolación que se usaron en las series de tiempo de la PEA, empleo, tasa de desempleo, empleo adecuado, porcentaje de empleo adecuado y salario nominal promedio.

En primera instancia, se observa que el ajuste por *outliers* identificados conserva los datos calculados por INEC con representatividad nacional y corrige los datos sin representatividad nacional para mantener la dinámica macroeconómica.

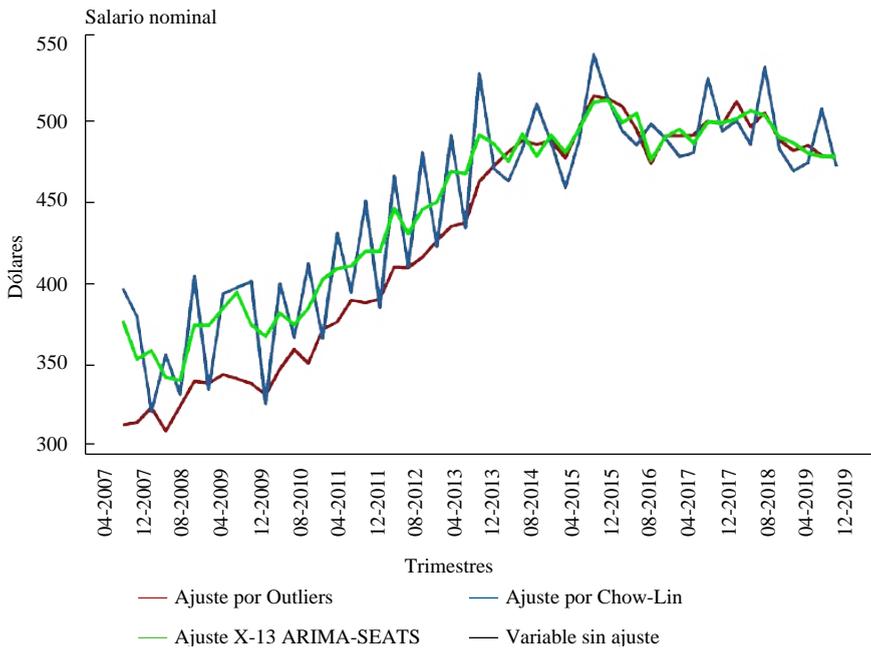
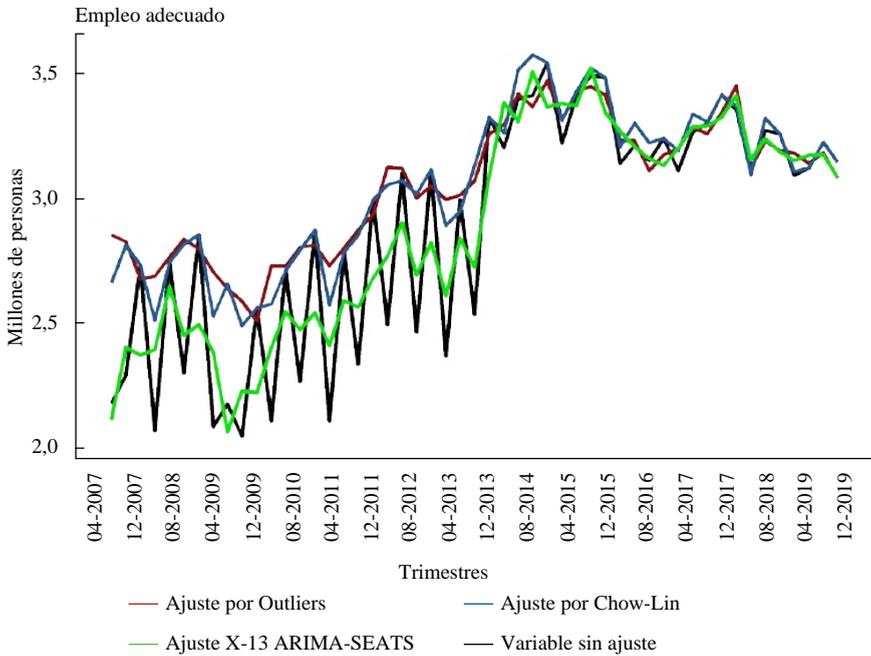
Figura 1.
Variables del mercado laboral entre 2007 y 2019



(Continúa)



(Continúa)



Fuente: INEC (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

La interpolación de Chow-Lin, de cierta manera, conserva también la dinámica agregada de las variables laborales. Al considerar el ajuste automático, se evidencia una reducción de las personas en la PEA, con empleo y con empleo adecuado, lo que genera quiebres estructurales que estadísticamente podrían ser concordantes, pero que no serían acordes con la realidad del mercado laboral y la información recolectada en la ENEMDU.

En el periodo 2007-2013, se evidencia un comportamiento estacional marcado en los meses de marzo y septiembre para todas las variables de interés en la ENEMDU. El ajuste por *outliers* identificados o por Chow-Lin conserva esta propiedad de las series de tiempo en dicho periodo. Sin embargo, el ajuste automático no siempre produce una corrección adecuada, debido a la volatilidad y los valores atípicos en la serie. Las variables *dummies* específicas permiten eliminar esos cambios bruscos y la alta variabilidad ocasionada por la pérdida de representatividad en estos periodos.

En el caso de las poblaciones como la PEA, la empleada y la desempleada, el ajuste por *outliers* identificados elimina estas altas fluctuaciones, las cuales serían irreales si se comparan de un trimestre a otro, y nos permite corregir el nivel de representatividad, producto de la muestra de la ENEMDU en los meses de marzo y septiembre.

Por último, el método de ajuste automático del programa X13-ARIMA-SEATS permite hacer una corrección que conserva las fluctuaciones debidas a otros componentes en la serie; a diferencia del método de Chow y Lin (1971), donde se asume que la variable de análisis satisface una relación de regresión múltiple con sus indicadores auxiliares.

APLICACIÓN MACROECONÓMICA

En esta sección se presenta un ejercicio econométrico que permite evidenciar el uso de las variables laborales en los modelos macroeconómicos. En la primera parte, se presenta un modelo SVAR que, como proponen Blanchard y Quah (1989), involucra al PIB y a la tasa de desempleo para estimar el efecto de la demanda y la oferta agregadas en la economía.

Según estos autores, en el largo plazo los cambios inesperados de la demanda agregada no tienen un efecto en el PIB; mientras que los choques de oferta sí tienen efecto tanto en el corto como en el largo plazo. Para esto, estiman un modelo SVAR con restricción de largo plazo. En el caso ecuatoriano, inicialmente se estima la misma especificación; luego se extiende dicho modelo para incluir el empleo, el salario real y la inflación, como lo hacen Galí (1999) o Keating (2013).

Estas especificaciones permiten comparar el ajuste por *outliers* identificados de las variables temporales del mercado laboral que aquí se propone con la interpolación de Chow-Lin y de ajuste automático (X13-ARIMA-SEATS). Tanto en el modelo básico del producto y el desempleo como en el de las cinco variables, se incluyen la demanda internacional, el precio internacional del petróleo y dos *dummies* de la

crisis de 2008 y 2014 para controlar los efectos que tiene el mercado internacional en la economía ecuatoriana.

Modelo

Formalmente, el modelo SVAR se expresa así:

$$A_0 Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + c + \varepsilon_t \quad (8)$$

Donde y_t es el vector de variables endógenas (crecimiento del PIB y desempleo); A_i es la matriz de parámetros estructurales en el rezago $j = 0, \dots, p$; es el vector de variables determinísticas incluidas en el modelo (como la constante y las *dummies* para controlar datos atípicos, como la crisis financiera internacional de 2008 y el colapso del precio del petróleo en el último trimestre de 2014); y ε_t es el vector de choques estructurales (demanda y oferta agregadas) con distribución normal $N(0,1)$.

Una de las principales dificultades que plantea un modelo SVAR es la identificación de los choques estructurales. Sin dicha identificación, el vector ε_t de la ecuación (8) sería un vector de residuos estadísticos correlacionados que no tendrían una interpretación económica (Rubio-Ramírez *et al.*, 2010). El modelo base desarrollado usa el enfoque de Blanchard y Quah (1989) para identificar las relaciones de largo plazo de las variables incluidas en el modelo con los choques de demanda y oferta. Los autores indican que, en un modelo con variables estacionarias, la ecuación (8) se puede expresar con la representación de la media móvil así:

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} B_i \varepsilon_t = C \varepsilon_t \quad (9)$$

Donde C es la matriz de efectos acumulativos de largo plazo de la demanda y oferta agregadas. En este sentido, Blanchard y Quah (1989) indican que los choques de demanda no tienen un impacto acumulado sobre el nivel del PIB, lo que indica que esta variable retorna a su estado de largo plazo ante cambios de la demanda agregada, de acuerdo con la teoría nekeynesiana. Por su parte, el choque de oferta sí tendría efecto en el PIB en el largo plazo. En este sentido, se impone la siguiente restricción sobre la matriz de efectos de largo plazo:

$$C = \begin{bmatrix} 0 & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \quad (10)$$

El modelo expuesto se estima a través de máxima verosimilitud (véanse Kilian y Lütkepohl, 2017). Para estimarlo, se incluyen las variables ajustadas, tanto por estacionalidad como por no representatividad nacional. Además, se incluyen la demanda internacional (medida como el PIB de Estados Unidos, Europa y China), el precio internacional del petróleo (*West Texas Intermediate*, WTI) y dos variables *dummies*

que controlan la crisis financiera del 2008 y la caída del precio internacional del petróleo como variables exógenas. Todas las variables se incluyen en tasas de crecimiento (primera diferencia del logaritmo), excepto la tasa de desempleo.

Resultados

Los resultados del modelo SVAR desarrollado siguiendo a Blanchard y Quah (1989) indican que los choques de demanda no tienen un impacto acumulativo en el PIB. En primera instancia, se presenta el efecto de los choques de oferta y demanda agregadas en el crecimiento del PIB y en la tasa de desempleo. En seguida se presentan modificaciones del modelo básico para probar la concordancia de los resultados presentados.

La Figura 2 muestra el choque de demanda agregada en la tasa de crecimiento y en el desempleo, donde se comparan los métodos de interpolación. Se observa que los cambios inesperados de demanda agregada son temporales y tienen un efecto positivo en los próximos dos trimestres, para luego retornar a su estado inicial, tal como muestran Blanchard y Quah (1989). Este resultado en la función de impulso-respuesta se observa también en el ajuste por Chow-Lin y en el ajuste automático (X13-ARIMA-SEATS), debido a que estos métodos no introdujeron ningún ajuste en el PIB.

El efecto de la demanda agregada muestra una reducción de 0,2 puntos porcentuales en la tasa de desempleo con el método de ajustes por *outliers*. Este efecto tiene una duración de cinco trimestres después del choque.

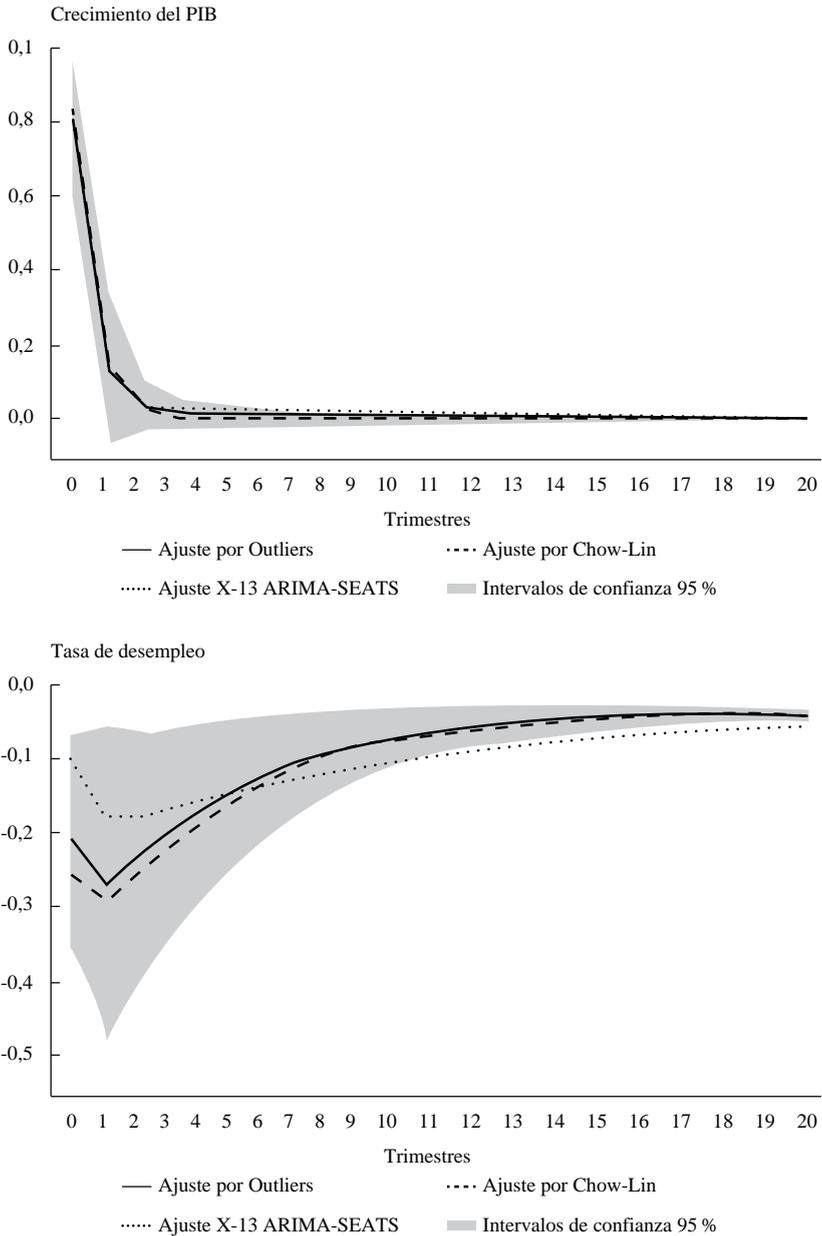
En la estimación puntual, con el método de Chow-Lin, los cambios inesperados de la demanda agregada son ligeramente mayores con respecto al método aquí propuesto, aunque el mediano plazo es similar.

No obstante, con un ajuste automático por X13-ARIMA-SEATS, se tendría un impacto de 0,05 puntos porcentuales en la tasa de desempleo, menor al obtenido con el ajuste por *outliers* identificados. Además, este ajuste automático presenta una mayor persistencia en la respuesta del desempleo ante choques de demanda agregada. Ambas metodologías, sin embargo, muestran que no son diferentes (estadísticamente) del ajuste por *outliers* identificados (véase Figura 2).

Al analizar el choque de oferta, en la Figura 3 se observa que no existe un efecto en el crecimiento del PIB, tanto con el ajuste por *outliers* identificados como con los otros métodos, pues los intervalos de confianza contienen el cero.

Aunque parezca contradictorio con la literatura sobre choques de oferta, autores como Díaz-Cassou (2020) o Deza y Ruiz-Arranz (2018) muestran que la productividad total de los factores (una de las variables fundamentales de la oferta agregada) no contribuyó al crecimiento económico del país en los últimos años. Estos autores identifican que una de las principales razones es la dispersión de la productividad entre los sectores de las empresas y dentro de ellos mismos, acompañada de factores institucionales y regulatorios que afectan el clima de negocio en el largo plazo.

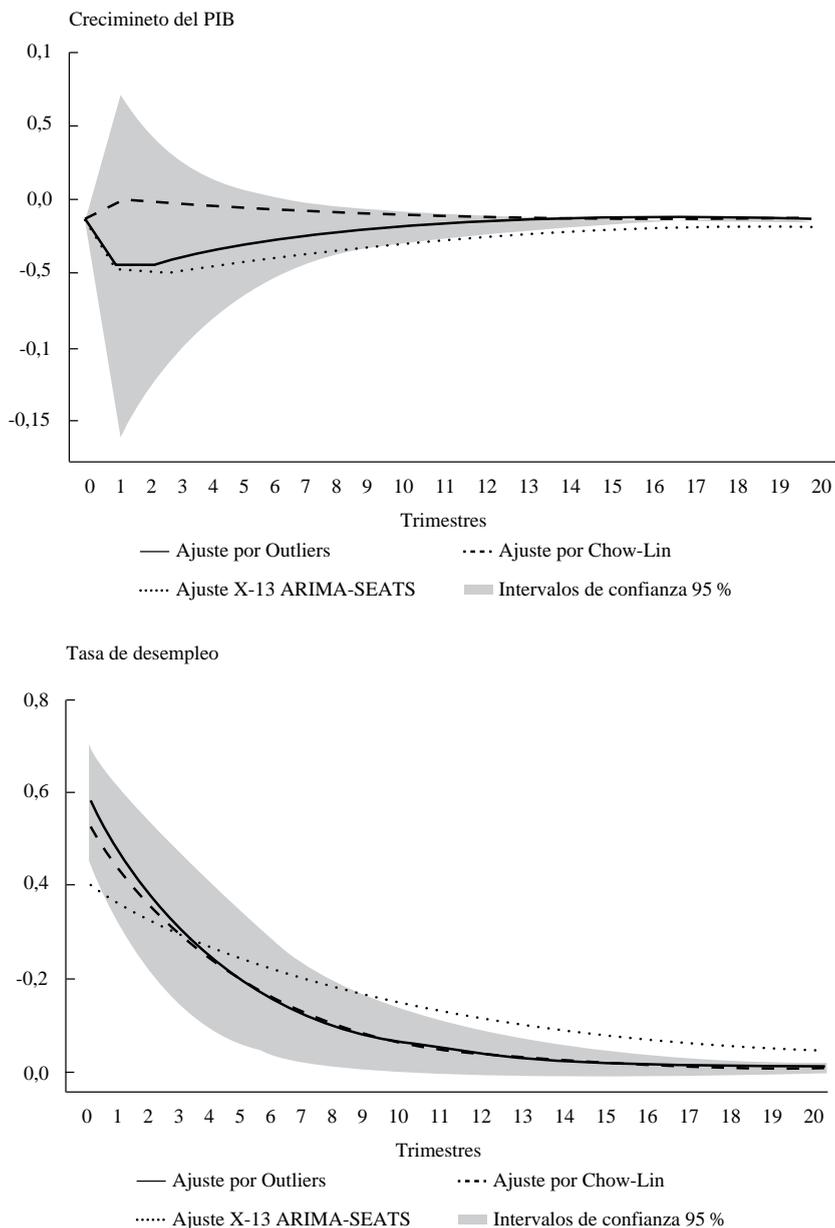
Figura 2.
Efecto del choque de demanda agregada en el modelo básico



Nota. Los intervalos de confianza corresponden al modelo con las variables laborales que tienen el ajuste por *outliers*. Estos intervalos de confianza se generaron a través de 1000 repeticiones de *bootstrap*.

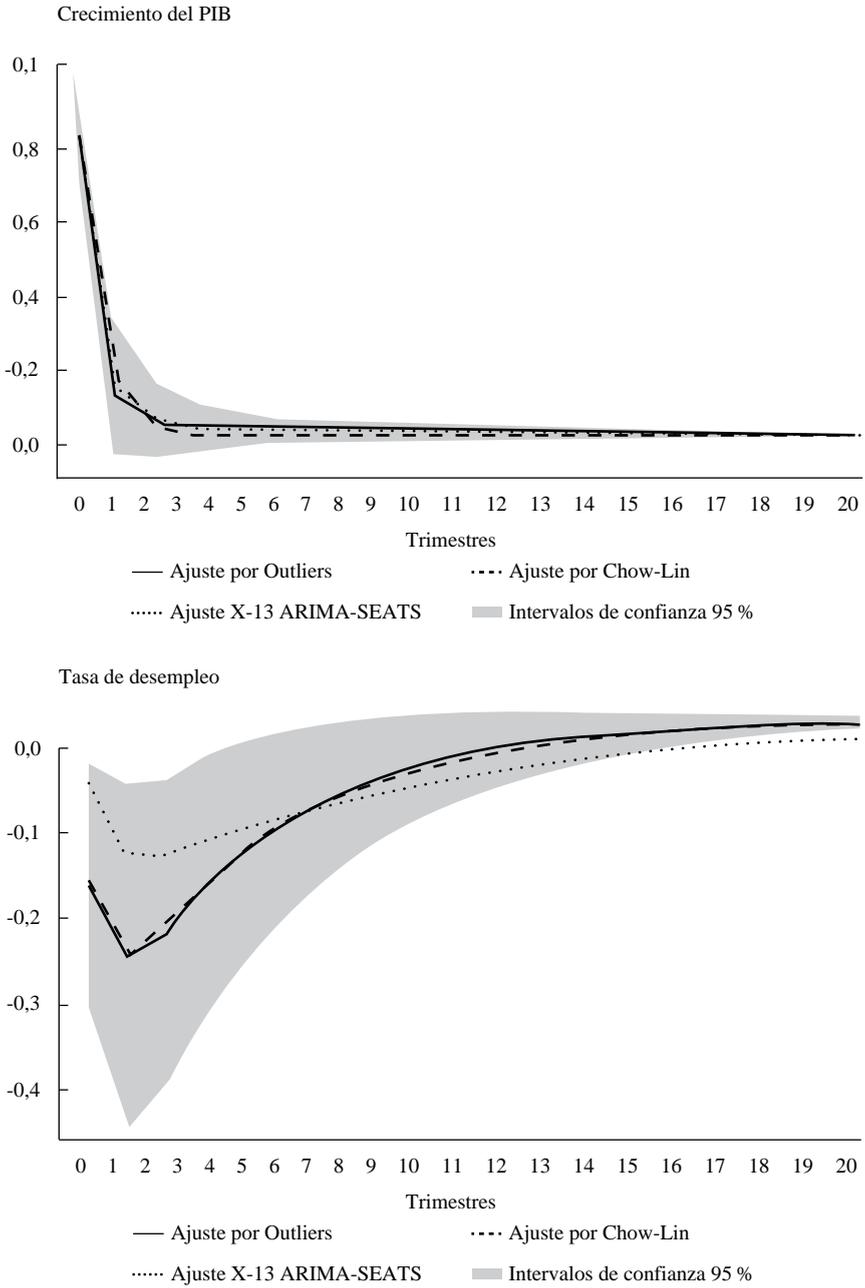
Figura 3.

Efecto del choque de oferta agregada en el modelo básico



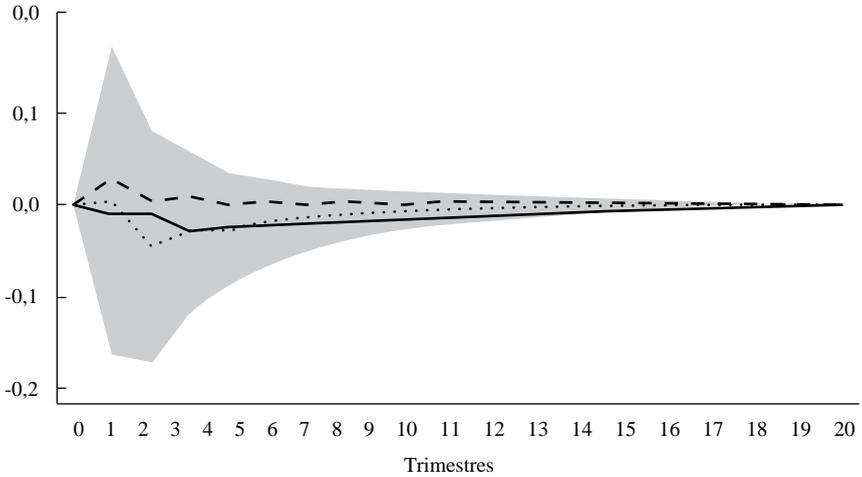
Nota. Los intervalos de confianza corresponden al modelo con las variables laborales que tienen el ajuste por *outliers* identificados. Estos intervalos de confianza se generaron a través de 1000 repeticiones de *bootstrap*.

Figura 4.
Choques de demanda y oferta agregadas en el modelo extendido

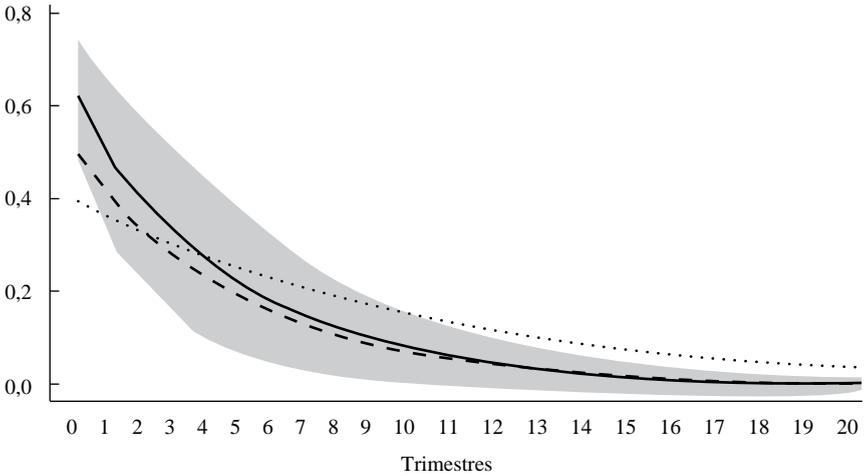


(Continúa)

Choque de oferta agregada



— Ajuste por Outliers - - - - Ajuste por Chow-Lin
..... Ajuste X-13 ARIMA-SEATS ■ Intervalos de confianza 95 %

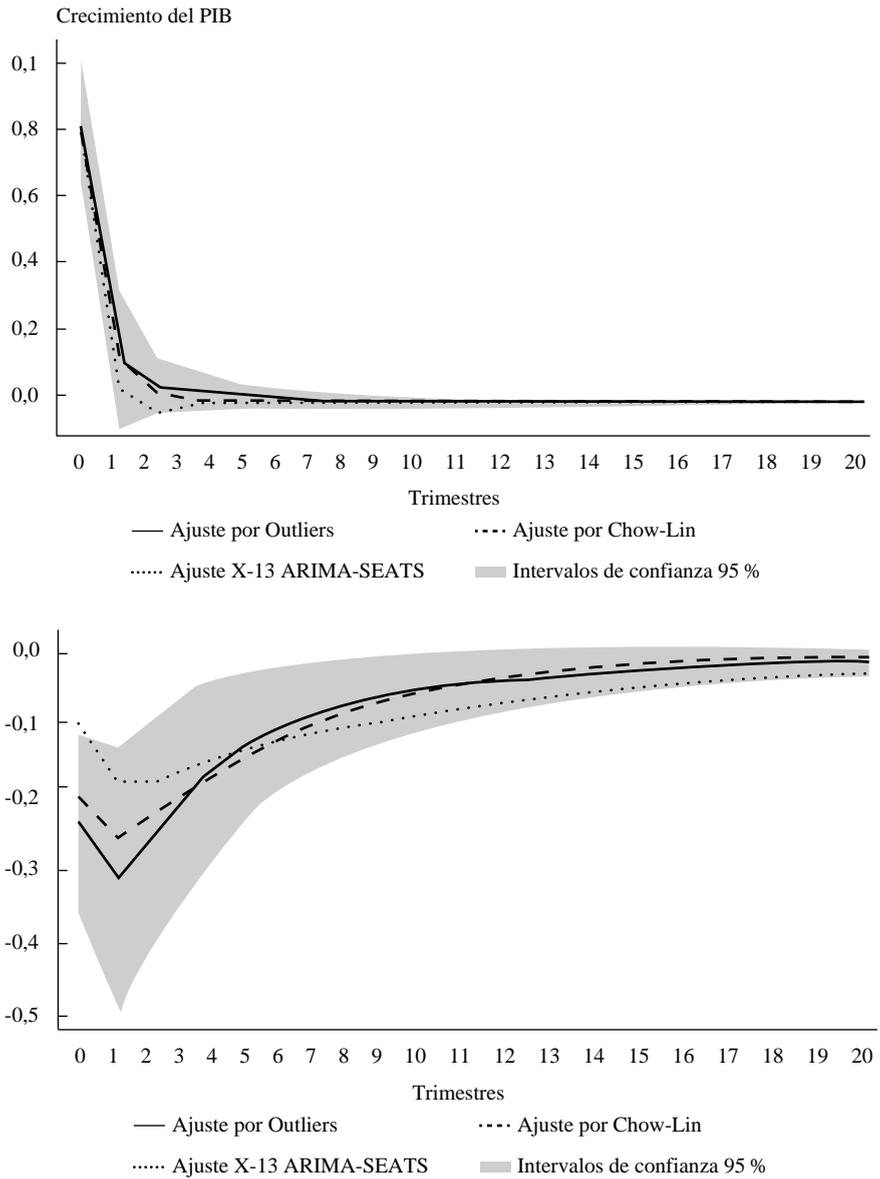


— Ajuste por Outliers - - - - Ajuste por Chow-Lin
..... Ajuste X-13 ARIMA-SEATS ■ Intervalos de confianza 95 %

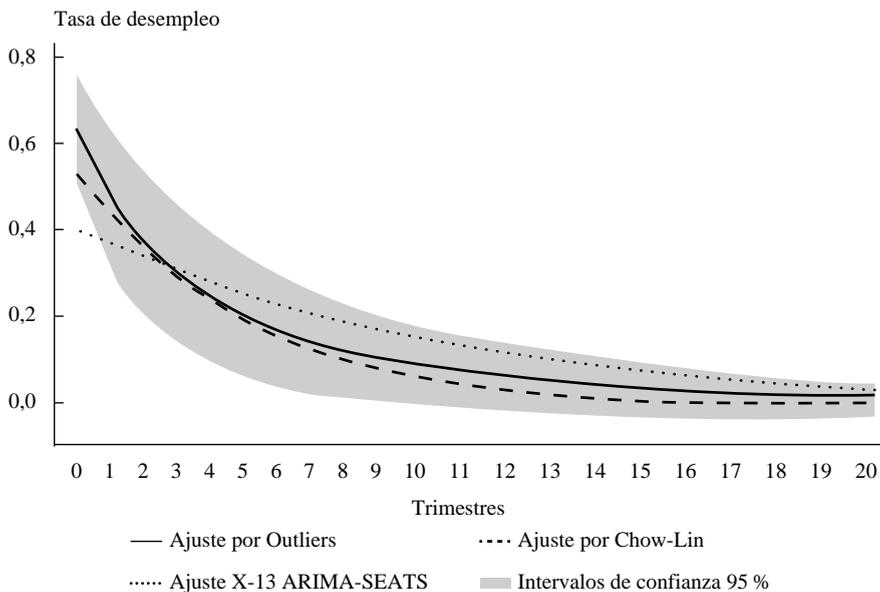
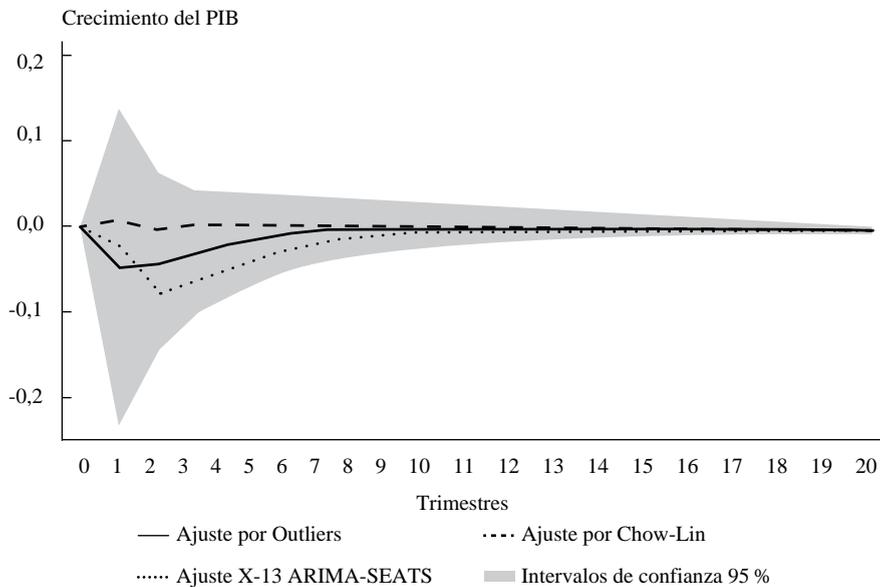
Nota. Los intervalos de confianza corresponden al modelo con las variables laborales que tienen el ajuste por *outliers* identificados. Estos intervalos de confianza se generaron a través de 1000 repeticiones de *bootstrap*.

Figura 5.

Choques de demanda y oferta agregadas en el modelo extendido con la tasa de empleo adecuado



(Continúa)



Nota. Los intervalos de confianza corresponden al modelo con las variables laborales que tienen el ajuste por *outliers* identificados. Estos intervalos de confianza se generaron a través de 1000 repeticiones de *bootstrap*.

El mismo choque de oferta agregada provoca un incremento en la tasa de desempleo con efecto de mediano plazo. Estos cambios inesperados de la oferta tienen una duración de ocho trimestres (dos años). En la estimación puntual, se observa que el ajuste por *outliers* identificados y el de Chow-Lin muestran una dinámica similar en la respuesta del PIB ante el choque de oferta; mientras que el ajuste automático de X13-ARIMA-SEATS presenta un impacto menor a los otros métodos y un efecto (después del choque) con mayor persistencia.

Estos resultados muestran que las estimaciones concuerdan con las obtenidas por Blanchard y Quah (1989). En ese sentido, se puede sostener que la reconstrucción de la tasa de desempleo usando el método de ajuste por *outliers* identificados es concordante. Por consiguiente, el desempleo y las otras variables del mercado laboral permiten hacer ejercicios econométricos con datos trimestrales desde el 2007.

Para verificar la robustez de los resultados obtenidos se introdujeron modificaciones al modelo básico del crecimiento del PIB y de la tasa de desempleo.

En una primera modificación, se incluyeron el empleo, el salario real y la inflación en los modelos con las tres especificaciones, completando un modelo SVAR de cinco variables en cada tipo de interpolación. La incorporación de estas variables está en línea con Blanchard y Quah (1989), Dolado y Jimeno (1997) y Galí (1999).

En una segunda modificación, se reemplazó al empleo total por la tasa de empleo adecuado, debido a que no todos los trabajadores tienen las mismas condiciones laborales, siendo esta una característica estructural del mercado laboral ecuatoriano (véanse Arias *et al.*, 2020).

Las Figuras 4 y 5 muestran los efectos de los choques de oferta y demanda agregada en la tasa de crecimiento y en la tasa de desempleo con el modelo SVAR de cinco variables. Los resultados muestran que se obtienen funciones de impulso-respuesta estadísticamente similares en todos los casos, tanto en magnitud como en persistencia. Además, se evidencia que, al incorporar empleo, inflación y salario real, se obtienen estimaciones puntuales sin mayor diferencia entre el método de Chow-Lin y el de ajuste de *outliers* identificados.

Una diferencia particular de la estimación de punto se observa en la respuesta del desempleo ante el choque de demanda agregada. En el modelo bivariado, se obtiene un efecto mayor con la metodología de Chow-Lin, mientras que la magnitud de la respuesta del desempleo ante cambios inesperados de la demanda es mayor con el ajuste de *outliers* identificados. Esta diferencia solamente se presenta en la estimación de punto, pues las estimaciones de los dos métodos son estadísticamente iguales.

Autores como Galí (1999) o Keating (2013) señalan que, en un modelo con más de dos variables, es necesario dar a los diferentes choques una interpretación económica. Esta interpretación siempre deberá estar atada a la teoría económica, tanto desde la oferta como desde la demanda agregadas. Así, se pueden entender cho-

ques de oferta como choques de tecnología, oferta laboral o capacidad de utilización. Para la demanda agregada, se pueden considerar, por ejemplo, choques de política económica (véase Galí, 2011).

CONCLUSIONES

En este trabajo, se desarrolló un método que permite usar los datos del mercado laboral extraídos de la ENEMDU que no tienen representatividad nacional, para así tener series de tiempo trimestrales continuas del mercado laboral ecuatoriano sin una ruptura desde 2007.

Este método parte, a su vez, del método de ajuste de *outliers* identificados e introduce variables *dummies* para los trimestres en los que la ENEMDU no tiene representatividad nacional. Para corroborar que los datos son empírica y macroeconómicamente concordantes, se estimó un modelo SVAR de largo plazo con la propuesta de Blanchard y Quah (1989).

Los principales resultados muestran que el método propuesto conserva los valores obtenidos en los trimestres con representatividad nacional y ajusta solamente los valores no representativos. En contraste, si se usa un modelo automático de corrección de *outliers* (X13-ARIMA-SEATS), se introducen quiebres estructurales ficticios que cambian la dinámica de las variables del mercado laboral. Además, se observa que el método propuesto captura fluctuaciones que no lograrían capturar métodos de desagregación temporal como el de Chow y Lin (1971), que depende de variables auxiliares que modifican la fluctuación de las variables en análisis.

Asimismo, en el momento de implementar el modelo SVAR, se obtienen estimaciones similares a los de la literatura nekeynesiana. Se muestra que los choques de demanda agregada tienen efectos de corto plazo, tanto en el PIB como en la tasa de desempleo. Además, los cambios inesperados de la demanda agregada no tendrían un impacto de largo plazo en el PIB. Por su parte, se muestra que los choques de oferta no tienen impacto en el PIB en el corto ni en el largo plazo. Este resultado se podría interpretar como indicando que la productividad no ha contribuido en mayor medida al crecimiento económico de Ecuador (véanse Deza y Ruiz-Arranz, 2018; Díaz-Cassou, 2020).

Este trabajo contribuye a una línea de investigación del mercado laboral ecuatoriano que use datos de alta frecuencia (trimestrales, por lo menos) desde una perspectiva macroeconómica. En dicha línea, se podrían evaluar los factores determinantes de las variables del mercado laboral. Además, se podrían estudiar los diferentes canales de transmisión de la política económica a las variables laborales. Asimismo, se podrían identificar diferentes orígenes de los choques de oferta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los comentarios de Danny Quah, Víctor Morales, Karla Arias y Edwin Buenaño. Los comentarios emitidos en el documento son criterios propios de los autores y desvincula a la institución que representan.

REFERENCIAS

1. Agénor, P.-R., & Montiel, P. (2015). *Development macroeconomics*. Princeton University Press.
2. Arias, K., Carrillo-Maldonado, P., & Torres-Olmedo, J. (2020). *Análisis del sector informal y discusiones sobre la regulación del trabajo en plataformas digitales en el Ecuador* (Documento de proyecto LC/TS.2020/75).
3. Barcellan, R., Di Fonzo, T., Raffaele, D., Staplehurst, V., & Buono, D. (2003). *Ecotrim: A program for temporal disaggregation of time series*. <https://circabc.europa.eu/ui/group/e149be1c-9e2e-4067-94c5-f14f105c5a6e/library/c6049bc0-c633-4cab-9811-b476ffe08370>
4. Blanchard, O. J., & Quah, D. (1989). The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. *The American Economic Review*, 79(4), 655-673.
5. Box, G. E. P., & Jenkins, G. (1970). *Time series analysis: Forecasting and control*. Holden-Day.
6. Canelas, C. (2014). *Minimum wage and informality in Ecuador* (WIDER Working Paper 2014/006).
7. Carrillo-Maldonado, P. (2017). El efecto de la política fiscal en expansión y recesión para Ecuador: un modelo MSVAR. *Cuadernos de Economía*, 36(71), 405-439. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36vn72.53570>
8. Carrillo-Maldonado, P., Buenaño, E., López, A. L., & Vásquez, F. (2018). Las brechas salariales público-privado e índices de bienestar: un análisis de microsimulación para Ecuador. *Analitika, Revista de Análisis Estadístico*, 15(1).
9. Carrillo, P. E. (2004). Las diferencias salariales entre el sector público y privado en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 20(2), 165-174.
10. Chow, G. C., & Lin, A. (1971). Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series. *The Review of Economics and Statistics*, 53(4), 372. <https://doi.org/10.2307/1928739>
11. Dagum, E. B., & Cholette, P. A. (2006). *Benchmarking, temporal distribution, and reconciliation methods for time series*. Springer-Verlag.
12. Denton, F. T. (1971). Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization. *Journal of the American Statistical Association*, 66(333), 99-102. <https://doi.org/10.2307/2284856>

13. Deza, M. C., & Ruiz-Arranz, M. (2018). El reto de la productividad en Ecuador. En *Reformas y desarrollo en el Ecuador contemporáneo* (pp. 119-148). Banco Interamericano de Desarrollo.
14. Díaz-Cassou, J. (ed.). (2020). *Como acelerar el crecimiento económico y fortalecer la clase media: Ecuador*. Banco Interamericano de Desarrollo.
15. Díaz, J. P. (2018). La historia económica contemporánea de Ecuador, 1972-2015. En J. Díaz-Cassou y M. Ruiz-Arranz (eds.), *Reformas y Desarrollo en el Ecuador Contemporáneo* (p. 394). Banco Interamericano de Desarrollo.
16. Doan, T. (2008). *Chowlin: RATS procedure to distribute a series to a higher frequency using related series*.
17. Dolado, J. J., & Jimeno, J. F. (1997). The causes of Spanish unemployment: A structural VAR approach. *European Economic Review*, 41(7), 1281-1307. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(97\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(97)00058-5)
18. Fernández, R. B. (1981). A methodological note on the estimation of time series. *The Review of Economics and Statistics*, 63(3), 471-476. <http://www.jstor.org/stable/1924371>
19. Gachet, I., Maldonado, D., Ramírez, J., & Oliva, N. (2013). Hechos estilizados de la economía ecuatoriana: el ciclo económico 1965-2008. *Fiscalidad*, 6, 59-120.
20. Galí, J. (1999). Technology, employment, and the business cycle: Do technology shocks explain aggregate fluctuations? *American Economic Review*, 89(1), 249-271. <https://doi.org/10.1257/aer.89.1.249>
21. Galí, J. (2011). *Unemployment fluctuations and stabilization policies*. MIT Press.
22. González-Astudillo, M., & Baquero, D. (2019). A nowcasting model for Ecuador: Implementing a time-varying mean output growth. *Economic Modelling*, 82, 250-263. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.01.010>
23. Granda, C., Feijoó, E., Patiño, C., & Palacios, J. C. (2017). Empalme de las series de desempleo de la ENEMDU para el periodo 2003-2006. *Revista de Estadística y Metodologías*, 3, 75-101.
24. Guzmán, W. (2019). The impact of the national minimum wage policy on wage inequality in Ecuador. http://www.ridge.uy/wp-content/uploads/2019/04/The_Impact_of_the_NMW_on_Wage_Inequality_in_Ecuador_RIDGE_.pdf
25. INEC. (s. f.). *Documento metodológico de la ENEMDU*. Instituto Nacional de Estadística y Censo.
26. INEC. (2007). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>

27. INEC. (2008). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
28. INEC. (2009). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
29. INEC. (2010). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
30. INEC. (2011). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
31. INEC. (2012). *Euesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
32. INEC. (2013). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
33. INEC. (2014). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
34. INEC. (2015). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
35. INEC. (2016). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
36. INEC. (2017). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
37. INEC. (2018). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
38. INEC. (2019). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
39. INEC. (2011). *Metadatos de la ENEMDU 2011*. Instituto Nacional de Estadística y Censo.
40. INEC. (2013a). *Actualización del diseño muestral de la ENEMDU*. Instituto Nacional de Estadística y Censo.
41. INEC. (2013b). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo: indicadores laborales. Septiembre de 2013*. Instituto Nacional de Estadística y Censo.
42. Keating, J. W. (2013). What do we learn from Blanchard and Quah decompositions of output if aggregate demand may not be long-run neutral? *Journal of Macroeconomics*, 38, 203-217. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2013.07.007>
43. Kilian, L., & Lütkepohl, H. (2017). *Structural vector autoregressive analysis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108164818>
44. Litterman, R. B. (1983). A random walk, markov model for the distribution of time series. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1(2), 169-173. <http://www.jstor.org/stable/1391858>

45. Quilis, E. M. (2018). Temporal disaggregation of economic time series: The view from the trenches. *Statistica Neerlandica*, 72(4), 447-470. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/stan.12150>
46. Rubio-Ramírez, J. F., Waggoner, D. F., & Zha, T. (2010). Structural vector autoregressions: Theory of identification and algorithms for inference. *Review of Economic Studies*, 77(2), 665-696.
47. Sax, C., & Eddelbuettel, D. (2018). Seasonal Adjustment by X-13ARIMA-SEATS in R. *Journal of Statistical Software*, 87(11). <https://doi.org/10.18637/jss.v087.i11>
48. Sax, C., & Steiner, P. (2013). Temporal disaggregation of time series. *The R Journal*, 5(2), 80-87. <https://doi.org/10.32614/RJ-2013-028>
49. U. S. Census Bureau. (2017). *X-13ARIMA-SEATS Reference Manual*.
50. Vega, A. (2017). Analysis of formal-informal transitions in the Ecuadorian labour market. *CEPAL Review*, 123.
51. Villarreal, F. G. (2005). Elementos teóricos del ajuste estacional de series económicas utilizando X-12-ARIMA y TRAMO-SEATS. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/4741>
52. Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning.

ANEXOS

Tabla A1.

Reporte de estimación de variables *dummies* para el ajuste

Variable	Coef.	Error estándar	Valor Z	Valor P	
Tasa de desempleo					
tr1	1,5726	0,2066	7,6125	0,0000	***
tr3	1,1118	0,1913	5,8129	0,0000	***
Número de desempleo					
tr1	-26022,0374	11279,5153	-2,3070	0,0211	**
tr3	-40985,1087	10448,3685	-3,9226	0,0001	***
Población económicamente activa					
tr1	-2277646,8649	90538,4073	-25,1567	0,0000	***
tr3	-2317760,9897	83751,9469	-27,6741	0,0000	***
Empleo					
tr1	-2195260,8575	74487,2464	-29,4716	0,0000	***
tr3	-2263967,1781	70775,6980	-31,9879	0,0000	***
Empleo adecuado					
tr1	-542901,1850	81854,7147	-6,6325	0,0000	***
tr3	-573848,4564	57138,0740	-10,0432	0,0000	***
Porcentaje de empleo adecuado					
tr1	11,1170	1,4339	7,7530	0,0000	***
tr3	10,3764	1,0261	10,1128	0,0000	***
Salario nominal					
tr1	84,3127	10,3769	8,1250	0,0000	***
tr3	40,6751	10,4125	3,9064	0,0001	***

* $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Fuente: elaboración propia.



CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

ARTÍCULOS

- CARLOS DABÚS Y FERNANDO DELBIANCO
Economic growth regimes: Evidence from Latin America 129
- PAUL CARRILLO-MALDONADO, EMANUEL DANIEL YASELGA ALVARADO Y MARÍA ISABEL GARCÍA MOSQUERA
Un método para obtener datos de alta frecuencia del mercado laboral ecuatoriano 147
- JUAN MANUEL CANDELO-VIÁFARA Y ANDRÉS OVIEDO-GÓMEZ
La volatilidad de la moneda: un análisis de la tasa de cambio colombiana
y los mercados de materias primas energéticas 177
- NICOLÁS ESTEBAN LARA RODRÍGUEZ
Deforestación y desigualdad de la tierra: un análisis econométrico en el posconflicto
colombiano (2015-2019) 203
- WILMAN CARPETA CAMACHO
Big data analytics in programme evaluation: Examining models for the assessment of
sustainable development goals in Colombia 233
- LINA MERCEDES GUERRERO DURÁN, ALEJANDRO DAVID MARTÍNEZ AMARIZ,
ÉDGAR LUNA GONZÁLEZ Y DIEGO ORLANDO RODRÍGUEZ ORTIZ
Validación de la hipótesis de eficiencia de mercado en las acciones del COLCAP
mediante la aplicación de análisis técnico 265
- CARLOS ALBERTO SUESCÚN-BARÓN, CÉSAR AUGUSTO GIRALDO GIRALDO,
JUAN PABLO SANDOVAL CASTAÑO Y VIVIAN ANDREA CANTOR ÁVILA
La frontera agraria en disputa: análisis de algunos conflictos territoriales sobre
comunidades étnicas y campesinas en Colombia 297
- VÍCTOR MAURICIO CASTAÑEDA RODRÍGUEZ
El esfuerzo tributario de los municipios colombianos entre 2011 y 2017. ¿Hay espacio
para aumentar su recaudación? 331
- HERNÁN VALLEJO
Not all giffen goods, are inferior goods 359
- MANUEL RUBIO-GARCÍA
Elementos esenciales de una socioeconomía del desarrollo 379

