



Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

ISSN 2007-3062



AÑO 12 NÚM.1 ENERO | JUNIO 2020



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE MÉXICO**

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca

Rector

M. en E. U. y R. Marco Antonio Luna Pichardo

Secretario de Docencia

Dr. en C. I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz

Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

M. en C. Jannet Valero Vilchis

Secretaria de Rectoría

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz

Secretario de Difusión Cultural

Dra. en Ed. Sandra Chávez Marín

Secretaria de Extensión y Vinculación

M. en E. Javier González Martínez

Secretario de Finanzas

M. en Dis. Juan Miguel Reyes Viurquez

Secretario de Administración

Dr. en C. C. José Raymundo Marcial Romero

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

M. en L. A. María del Pilar Ampudia García

Secretaria de Cooperación Internacional

Dra. en Dis. Mónica Marina Mondragón Ixtlahuac

Secretaria de Cultura Física y Deporte

Dr. en C.S. Luis Raúl Ortiz Ramírez

Abogado General

L. en Com. Gastón Pedraza Muñoz

Director General de Comunicación Universitaria

M. en R. I. Jorge Bernáldez García

Secretario Técnico de la Rectoría

M. en A. P. Guadalupe Santamaría González

*Directora General de Centros Universitarios y
Unidades Académicas Profesionales*

Mtro. en D. F. Jorge Rogelio Zenteno Domínguez

Encargado del Despacho de la Contraloría Universitaria

FACULTAD DE ECONOMÍA

M. en A. Alejandro Alanís Chico

Director

M. en D. N. Noelly Karla Sarracino Jiménez

Subdirectora Académica

Dra. en Ed. Gabriela Margarita Pérez Vargas

Subdirectora Administrativa

Dra. en C.E.A. Rosa Azalea Canales García

Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados





Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Paradigma Económico revista semestral de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, aborda temas relacionados con la economía regional y sectorial, y está abierta a diferentes enfoques y metodologías. El Comité Editorial con el apoyo de una cartera de árbitros, nacionales e internacionales, dictamina anónimamente los trabajos recibidos para evaluar su publicación. El resultado es inapelable en todos los casos. El contenido de los artículos que aparecen en cada número es responsabilidad exclusiva de los autores y no expresa necesariamente la opinión de la institución. Los trabajos que se envíen a *Paradigma Económico* para su publicación deberán ser originales e inéditos, de carácter eminentemente académico y ajustarse de manera estricta a las normas editoriales que se indican en las instrucciones para colaboradores. *Paradigma Económico* está dirigida a especialistas en la economía regional y sectorial, estudiantes de posgrado y en general a interesados en los temas comunes de la revista. El objetivo de *Paradigma Económico* es consolidarse como un espacio de difusión y discusión de resultados de investigación que aborden algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial, a nivel de entidades federativas, regiones o países.

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Dávila Flores,
Centro de Investigaciones
Socioeconómicas, Universidad
de Coahuila, México.

Coro Chasco Yrigoyen,
Departamento de Economía
Aplicada, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Cuauhtémoc Calderón
Villarreal, Departamento
de Estudios Económicos, El
Colegio de la Frontera Norte,
México.

Geoffrey J. D. Hewings,
Regional Economics
Applications Laboratory,
University of Illinois, Estados
Unidos.

Inmaculada Álvarez Ayuso,
Departamento de Análisis
Económico, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Juan Ramón Cuadrado
Roura, Facultad de Ciencias
Económicas, Empresariales
y Turismo, Universidad de
Alcalá, España.

Ludo Peeters, Universiteit
Hasselt, Bélgica.

Noé Arón Fuentes Flores,
Departamento de Estudios
Económicos, El Colegio de la
Frontera Norte, México.

Pablo Mejía Reyes, Facultad
de Economía, Universidad
Autónoma del Estado de
México, México.

Patricio Aroca, Escuela de
Negocios, Universidad Adolfo
Ibáñez, Chile.

COMITÉ EDITORIAL

Laura E. del Moral Barrera,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Luis Quintana Romero,
Facultad de Estudios
Superiores Acatlán,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Miguel Ángel Díaz Carreño,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Normand Assuad Sanen,
Facultad de Economía,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Roldán Andrés Rosales,
Cátedra Conacyt, México.

Reyna Vergara González,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Víctor Hugo Torres Preciado,
Facultad de Economía,
Universidad de Colima.

Zeus Salvador Hernández
Veleros, Universidad
Autónoma del Estado de
Hidalgo, México.

Portada: La expresión gráfica del logotipo representa en las tres placas horizontales a los tres sectores productivos. El gráfico que los cruza es la expresión del análisis económico, cuyo fin es observar los datos que se generen en la actividad económica de los tres sectores para proyectar un panorama de análisis y discusión.

DIRECTORIO

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Keiry Soto Rodríguez
Asistente editorial

Brenda Murillo Villanueva
Traducción

Brenda Itzel Mortera Nava
Formación

Alejandra Santana Castro
Portada

Incluida en:

Conacyt (Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

Latindex (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).

Clase (Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades).

Biblat (Bibliografía latinoamericana en revistas de investigación científica y social).

Dialnet (Repositorio de acceso a la literatura científica hispana, Universidad de La Rioja).



Año 12, Núm. 1, enero-junio 2020

Contenido/Contents

Diferencia regional de factores que afectan el desempeño escolar para la misma modalidad educativa / *Regional Difference of Factors Influencing School Performance for the Same Teaching Modality*

Alma Sofía Santillán Hernández y Juan Roberto Vargas-Sánchez / 5

Impacto de la ausencia simulada de la actividad minera en México: el caso de Zacatecas/ *Simulated absence impact of mining activity in Mexico: the case of Zacatecas*
Edgar David Gaytán Alfaro y Axel Arside Rodríguez Quintero / 29

Diferencias regionales en el ingreso laboral y el papel de la educación, informalidad laboral y el sector público. El caso de Ecuador / *Regional Differences in Labour Income and the Role of Education, Labour Informality and the Public Sector. The Case of Ecuador.*
Diego Ontaneda Jiménez / 59

¿Por qué los beneficiarios de la Leche Liconsa abandonan el programa? Análisis de su satisfacción y percepción de inseguridad en el estado de Colima en 2018/ *Why do Liconsa's Beneficiaries Abandon the Program? An Analysis of Liconsa Beneficiaries' Satisfaction and Insecurity Perception in Colima, Mexico, 2018*
Renato F. González Sánchez / 109

Evaluación del transporte público en el Estado de México. El caso del Mexibus / *Evaluation of Public Transport in the State of Mexico. The Mexibus Case*
Jaime Linares Zarco / 133

Paradigma económico REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Año 12, No. 1, enero - junio 2020, es una publicación semestral editada, publicada y distribuida por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Facultad de Economía. Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México. Tel. (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164, paradigmaeconomico@uaemex.mx. Editor responsable: Leobardo de Jesús Almonte. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-073014022200-102, ISSN: 2007-3062, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido No. 14988 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Litho Kolor, S.A. de C.V. Vialidad las Torres No. 605, Colonia Santa María de las Rosas, C.P. 50140, Toluca, Estado de México, este número se terminó de imprimir el 30 de junio de 2020 con un tiraje de 300 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción y/o utilización de los materiales haciendo mención de la fuente.

Editorial

El volumen 12 de *Paradigma económico* que inicia con el presente número, y que corresponde al año 2020, tiene un sentido muy especial. Es especial porque se edita después de que, en noviembre de 2019, el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas (SCRM) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), publicó los resultados de evaluación de la convocatoria 2018 y reconoció a *Paradigma económico* como revista En Desarrollo. El resultado de la evaluación fue sin duda una noticia que fortaleció el ánimo de quienes de manera directa trabajamos en esta actividad académica, mi reconocimiento especial a las becarias y becarios de investigación, quienes además de sus actividades formativas como estudiantes de la Facultad de Economía se dejaron seducir por el trabajo editorial, contribuyendo a que día a día cada número de la revista fuera tomando forma. Sin duda, la evolución de *Paradigma económico* es resultado del trabajo permanente y comprometido de sus comités editorial y científico; y, sobre todo, del trabajo solidario de los árbitros quienes desde los orígenes de la revista han sido el pilar que permite cuidar la calidad de los trabajos que se publican, nuestro agradecimiento a ellos. La dinámica del arbitraje doble ciego, ha sido un factor que ha caracterizado a la revista desde sus orígenes y que ha sido el marco de la discusión académica en los temas de la economía regional y sectorial, línea de publicación que ha definido a la revista.

El resultado de esta evaluación nos ha permitido identificar aquellos elementos en los que debemos centrar los esfuerzos para mejorarlos y que en el corto plazo se pueda avanzar en el proceso de consolidación y aspirar a ubicarnos entre las revistas de México que se encuentran como de Competencia internacional, de acuerdo con la clasificación del SCRM. Entre las tareas inmediatas está transitar a la edición de la revista en formato XML, el apoyo que en este proceso estamos recibiendo de la RedAlyc, a partir del uso de Marcalyc, será central para fortalecer la difusión y el alcance de *Paradigma económico*; sobre todo porque el proceso de marcaje permitirá procesar la información de los artículos para una mejor visibilidad a partir de que las revistas académicas están evolucionando hacia el formato digital y se ha convertido en un requisito para la indización de revistas.

Nuestra tarea inmediata es gestionar el ingreso a otros índices que nos permitan ampliar el alcance de la revista. En la medida que se fortalezca su difusión, estamos seguros de que podremos consolidarnos como un espacio para la difusión del trabajo académico, no sólo de México sino del resto mundo.

El número que ahora se presenta sigue la línea de la economía regional y sectorial. La discusión la inician Alma Sofía Santillán y Juan Roberto Vargas, quienes analizan para el caso del estado de Hidalgo, México –mediante pruebas estadísticas no paramétricas–, la existencia de discrepancias en el logro escolar entre las regiones de la entidad para cada modalidad educativa y explican las diferencias con los factores asociados a la composición de los estudiantes, a la escuela y a la localidad. Por su parte, Edgar David Gaytán y Axel Arside Rodríguez analizan los efectos que tendría en la economía del estado de Zacatecas la hipotética extracción del subsector 212 de minería de minerales metálicos y no metálicos, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte. Los resultados resaltan el impacto hacia el conjunto de la estructura productiva en Zacatecas considerando un esquema regional de insumo producto.

La importancia de la educación, la informalidad laboral y el trabajo público para explicar las brechas de ingreso laboral entre provincias del Ecuador la analiza Diego Ontaneda Jiménez. Entre los resultados a los que llega, es que la educación es la variable más importante que explica las diferencias de ingreso laboral entre las provincias.

Por su parte, Renato F. González Sánchez aporta evidencia para explicar las causas de la deserción de la población beneficiada del programa de abasto de leche Liconsa en el estado de Colima, México. Finalmente, Jaime Linares Zarco evalúa el impacto económico y social que ha tenido entre los habitantes del Valle de México el sistema de transporte público Mexibús, en el Estado de México.

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Diferencia regional de factores que afectan el desempeño escolar para la misma modalidad educativa

ALMA SOFÍA SANTILLÁN HERNÁNDEZ* Y
JUAN ROBERTO VARGAS-SÁNCHEZ**

RESUMEN

En México existen diversas modalidades de enseñanza en la educación primaria. Las investigaciones sobre eficacia escolar identifican y cuantifican diferentes factores que influyen en el desempeño académico en cada una de éstas. En este trabajo se analiza el caso del estado de Hidalgo, México. Mediante pruebas estadísticas no paramétricas, se muestra la existencia de discrepancias en el logro escolar entre las regiones de la entidad para cada modalidad educativa. Además, con base en modelos econométricos de coeficientes beta, se explican las diferencias con los factores asociados a la composición de los estudiantes, a la escuela y a la localidad. Los resultados sugieren que hay modalidades educativas más sensibles que otras en cuanto a las interacciones entre el entorno socioeconómico regional y los factores escolares que afectan el logro escolar.

Palabras clave: rendimiento escolar, escuela primaria, análisis cuantitativo, modalidad educativa.

Clasificación JEL: C01, C51, I21.

* Profesora-investigadora en el área académica de Matemáticas y Física de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8736-8366>. Correo electrónico: almasofia_santillan@uaeh.edu.mx

** Profesor-investigador en el área académica de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2817-3985>. Correo electrónico: juanroberto_vargas@uaeh.edu.mx

ABSTRACT

Regional Difference of Factors Influencing School Performance for the Same Teaching Modality

In México, there are different teaching modalities in primary education. Studies on school effectiveness identify and quantify various factors that influence on their academic performance. In this article the educational situation of Hidalgo State, Mexico is analyzed. Non-parametric statistical tests are performed to show the existence of discrepancies on school effectiveness between the different regions for each teaching modality. In addition, with econometric models of beta coefficient, these differences are explained by the factors associated with the composition of the students, schools and localities. The results suggest that some teaching modalities are more sensitive than others to the interactions between the regional socioeconomic context and the factors describing the student's environment.

Keywords: academic performance, primary schools, quantitative analysis, educational modality.

JEL Classification: C01, C51, I21

INTRODUCCIÓN

La educación edifica el acontecer de los seres humanos, esto es: dinamiza sus talentos y modifica su acceso a las oportunidades. Por lo tanto, educar supone construir sociedades más justas, incluyentes, prósperas y preparadas para enfrentar los retos de su permanencia. Las sociedades han puesto en los sistemas educativos la esperanza de un mejor porvenir mediante la adquisición de competencias que les permitan incorporarse a los sectores de mayor crecimiento y mejor proyección económica. Y es que, de acuerdo con Rose y Dyer (2008), la educación es un factor que ayuda tanto a reducir la pobreza como a romper con su herencia intergeneracional. No obstante, para desarrollar las capacidades individuales y conseguir las referidas competencias las escuelas tendrán que ser eficaces. Pero la incidencia de las escuelas tiene límites (Blanco, 2013).

De acuerdo con Carvallo-Pontón (2010), los estudios sobre la eficacia escolar se originaron para identificar y cuantificar los factores que influyen en el desempeño académico. Para el caso mexicano, diversos autores han investigado los factores que afectan el logro escolar; no obstante, no consideran que cada modalidad educativa tiene particularidades que las hacen diferentes e incomparables entre sí. Precisamente por la marcada disparidad entre ellas, en este trabajo se analizan individualmente. Esta investigación abona a la literatura sobre la eficacia escolar desde una perspectiva regional, en particular al contexto de la escuela y al desempeño de los estudiantes de la misma modalidad educativa de las diferentes regiones de Hidalgo, México, estado localizado en el centro-oriente del país, donde habita 2.27% de la población del país.

Las seis modalidades educativas que aquí se consideran son: general unigrado; general multigrado; indígena unigrado; indígena multigrado; comunitaria, y privada. De acuerdo con los resultados de la prueba del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea) para primaria, correspondientes a 2018, 22.7% de los estudiantes hidalguenses de sexto grado de primaria se encuentran en el nivel de logro favorable en matemáticas, y es la indígena multigrado la modalidad que obtiene los resultados educativos más bajos, con apenas 13.6% de sus estudiantes en dicho nivel. Mientras que en la privada, 46% de los estudiantes cuentan con el nivel de logro favorable en matemáticas. La brecha en el logro escolar entre las modalidades educativas es más grande en el campo de conocimiento lenguaje y comunicación.

A finales de 2017, Hidalgo se regionalizó en cinco macro-regiones con base en la cercanía geográfica y similitud en las características de los municipios. La región IV tiene el menor porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable (18.8%); mientras que la de mayor nivel es la I, con 29.4% de sus estudiantes en el nivel de logro favorable en matemáticas. Ante esta disparidad, el presente trabajo tiene dos objetivos: 1) aportar evidencia empírica sobre la existencia de diferencias estadísticas en el porcentaje promedio del alumnado que alcanza un nivel de logro académico favorable; las que se exhiben son entre regiones para cada modalidad educativa, y 2) explicar dichas desemejanzas mediante factores asociados a la composición de los estudiantes, a la escuela y a la localidad. De esta forma, se abona a la literatura especializada sobre las explicaciones de eficacia escolar diferenciada a nivel regional.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera. En la primera sección se realiza una revisión de la literatura especializada en el tema. Posteriormente, se describen el método, los datos empleados y se presenta una caracterización de las regiones y modalidades educativas utilizadas para el análisis. Al final se discuten los resultados y se presenta la conclusión.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La investigación sobre eficacia escolar es prolífica y mantiene un vigoroso crecimiento. En la literatura especializada los conceptos de rendimiento y eficacia escolar no se utilizan como sinónimos. En general, el primero alude al nivel de dominio demostrado en un campo del conocimiento a partir de procesos de evaluación; su referencia es el estudiante. En el segundo, el nivel de observación es la escuela y, por tanto, los resultados académicos relevantes son los del agregado para distinguir las instituciones educativas eficaces. Al respecto, Murillo (2007) nos ofrece una panorámica sobre los elementos claves para que una escuela sea eficaz. Por su parte, Carvallo-Pontón (2010) ubica los antecedentes de la investigación sobre eficacia escolar en el trabajo de Coleman *et al.* (1966). De acuerdo con estos autores, el contexto de la escuela y el de la familia interactúan para que un estudiante obtenga buenos resultados escolares.

Diversos investigadores han encontrado que las características del vecindario en el que se habita, tales como el nivel de pobreza o la marginación, están asociadas con los resultados educativos de los niños, aún después de controlar por los antecedentes familiares (Ainsworth, 2002; Garner y Raudenbush, 1991; Gibbons, 2002). Lo anterior sugiere que la zona de residencia puede acentuar la desigualdad y limitar el acceso a oportunidades. En este sentido, DeLuca y Dayton (2009) realizan una revisión de estudios sobre la movilidad de la zona de residencia; los resultados muestran que los jóvenes que se mudaron de zonas pobres a vecindarios menos segregados tuvieron beneficios en sus resultados educativos en el corto plazo. Al respecto, Gibbons (2002) encuentra evidencia de que un niño que crece en un vecindario clasificado “con rezago” necesitaría padres con estudios universitarios para obtener

las mismas oportunidades educativas que otro niño de un entorno promedio.¹

En relación con el contexto familiar, el nivel socioeconómico es un elemento determinante del logro educativo (Sirin, 2005). El capital cultural es un canal mediante el cual se manifiesta el nivel socioeconómico. En México, Aguilar y Flores (2007) muestran evidencia de que incrementar una unidad de capital cultural² aumenta 40 puntos a los resultados en una prueba de matemáticas aplicada a niños de sexto grado, y reportan que estos efectos son más grandes para Hidalgo. Por otro lado, González y Treviño (2018) investigan los factores familiares y escolares asociados al logro escolar de estudiantes de sexto grado de Nuevo León, México. Encuentran que el nivel de estudios de los padres es el que tiene mayor peso. Por su parte, Bravo *et al.* (2017) realizan un estudio para identificar las variables relevantes en el desempeño escolar de estudiantes chilenos de octavo grado de educación básica; descubren que las altas expectativas familiares son el factor diferenciador con mayor importancia en el rendimiento escolar. Mientras, Khattab (2015), usando datos de Inglaterra, precisa que los alumnos con altas aspiraciones de estudio tienden a obtener rendimientos académicos más altos.³

Aunado a lo anterior, Cervini (2002) analiza los efectos del origen social del alumno y del contexto socioeconómico de la escuela y las provincias respecto al logro escolar en matemáticas y lengua para escuelas urbanas de educación primaria en Argentina. Con base en modelos lineales de niveles múltiples, encuentra que el contexto escolar es el mejor predictor del aprendizaje en ambas disciplinas.

Por su parte, Murillo (2008), utilizando datos de centros educativos en España, afirma que las escuelas de educación primaria con mayor rendimiento estudiantil cuentan, entre otras cosas, con la suficiencia y pertinencia de recursos materiales.

¹ Un vecindario se clasifica con rezago si se encuentra en la parte inferior de la distribución de jerarquía educativa, es decir, con bajo porcentaje de adultos al menos con estudios universitarios.

² El capital cultural se mide por medio de la escolaridad de los padres, sus expectativas académicas, el número de libros y acceso a internet en el hogar, así como la frecuencia de asistir al cine.

³ Las aspiraciones son medidas a partir de la pregunta realizada a los niños sobre sus planes para el momento en que tengan 16 y estén terminando el año de educación 11.

A partir del nivel de marginación de las localidades en donde se encuentran las instituciones, Jiménez (2017) muestra la existencia de diferencias en el nivel de logro en lenguaje y comunicación de los estudiantes de sexto grado de educación básica de Baja California, México.

En distintos contextos se ha encontrado evidencia de que los estudiantes que trabajan tienen un menor rendimiento escolar (véase Neyt *et al.*, 2019). En el caso específico de alumnos latinoamericanos de sexto grado de primaria, Murillo y Román (2014) demuestran que los niños que trabajan tienen en promedio entre 10 y 13 puntos menos en sus resultados de matemáticas y lectura, respectivamente, que aquellos que no trabajan fuera de su hogar.

En cuanto a las modalidades educativas, Hernández (2018) afirma que la prueba Planea 2015 evidencia que las escuelas multigrado son relativamente homogéneas en el rendimiento de sus alumnos. Por su parte, Backhoff *et al.* (2007) encuentran que los estudiantes de una escuela primaria indígena tienen más de un grado de retraso en su nivel de conocimientos en comparación con los de escuelas urbanas públicas; mientras que los estudiantes de escuelas privadas tienen un grado más que los de instituciones urbanas públicas. Sin embargo, estos efectos se reducen 80% al considerar ciertas características tanto de los estudiantes como de las escuelas. En este caso, la modalidad educativa explica más de 46% de la varianza observada entre los centros educativos.

La mayor disparidad entre las modalidades educativas ocurre entre la privada y la indígena. Por cada 16 alumnos de escuelas indígenas con bajo rendimiento académico, hay uno de escuela privada (Aguilar y Torreblanca, 2006). En cuanto a diferencias regionales, se ha encontrado evidencia de que las brechas entre modalidades en el logro educativo son más grandes que entre entidades federativas. De hecho, la disparidad entre entidades se explica por la diversa proporción de escuelas de cada modalidad educativa (INEE, 2005).

Asimismo, Blanco (2008) argumenta que el modelo de eficacia depende de las condiciones de operación de las escuelas; esto es, hay interacciones importantes entre el entorno sociocultural y los factores escolares, de ahí que no exista un único modelo de eficacia que aplique para todos. En este sentido, el presente trabajo proporciona evidencia acerca de que algunas modalidades educativas son más sensibles que otras a las relaciones entre las características socioeconómicas del entorno regional y los factores escolares que afectan la eficacia escolar;

al menos esto se verifica a nivel regional en Hidalgo, como se mostrará en la sección de resultados.

2. MÉTODO

Para verificar la existencia de diferencias en el porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable entre las macro-regiones, se utiliza la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual determina si alguna variable de interés es, en promedio, igual en tres o más grupos. Una de sus ventajas es que se requieren supuestos muy generales acerca del tipo de distribuciones de las cuales provienen las observaciones. Por ejemplo, la prueba sólo precisa que todas las observaciones sean independientes y que aquellas dentro de una muestra particular provengan de una sola población; también establece que las poblaciones analizadas tengan aproximadamente la misma forma (Kruskal y Wallis, 1952).

La prueba consiste en asignar un rango⁴ a cada observación y usar el siguiente estadístico

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^m \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1) \quad (1)$$

Donde m son los grupos a analizar, en este caso $m = 5$, n_j es el número de observaciones en la j -ésima muestra: $n = \sum_{j=1}^m n_j$, y R_j es la suma de los rangos en la muestra j . Si cada muestra tiene más de cinco observaciones, entonces H se distribuye χ^2 con $m-1$ grados de libertad.

Una vez identificadas las modalidades en las que existen diferencias entre regiones y con el fin de explicarlas, se realizan modelos econométricos de coeficientes beta, que nos permiten comparar la influencia relativa de cada una de las variables explicativas. De esta manera, para la estimación se deben estandarizar todos los factores incluidos en el modelo; es decir, a cada variable se le resta su media muestral y se divide por su desviación estándar muestral. Se utiliza el siguiente modelo:

⁴ Cada observación se ordena de menor a mayor; se asigna el rango 1 a la observación de menor magnitud; a la segunda mayor el 2, y así sucesivamente.

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta^T Z_{ij} + u_{ij} \quad (2)$$

donde y_{ij} es la estandarización del logaritmo del porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable en la escuela i en la macro-región j ; Z_{ij} es un vector de características estandarizadas de la escuela i en la macro-región j , y u_{ij} es el término de error, el cual se asume que tiene distribución normal con media cero y varianza constante. Se realiza este tipo de regresión para cada modalidad educativa. Los componentes del vector de coeficientes β^T de las variables estandarizadas Z_{ij} son llamados coeficientes estandarizados o coeficientes beta. Esta modelación permitirá identificar y ordenar en cada región, según su importancia, los factores asociados a las diferencias esenciales entre las escuelas de la misma modalidad, para develar lo sustancial de lo aparente. Es decir, la variable asociada al coeficiente estandarizado con mayor valor absoluto será aquella que genere más cambio en desviaciones estándar en el logaritmo del porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable (en adelante, nos referiremos a él como logro escolar favorable).

2.1. Datos y variables

Los datos utilizados para este estudio provienen de los resultados de la prueba Planea 2018, aplicada a estudiantes de sexto grado de primaria del estado de Hidalgo (INEE, 2018). La prueba consiste en un examen de opción múltiple que tiene la finalidad de conocer el nivel de dominio de los aprendizajes clave del plan de estudios, los cuales son: insuficiente, apenas indispensable, satisfactorio y sobresaliente. De esta información se extrae la variable de interés en esta investigación: el porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable, la cual se construye agregando el porcentaje de estudiantes con niveles de logro satisfactorio y sobresaliente.

Con la finalidad de conocer información sobre el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes y características de las escuelas, Planea aplica cuestionarios de contexto a los alumnos y directores.⁵

A partir de los cuestionarios aplicados a los alumnos se generan las siguientes variables agregadas por escuela:

⁵ Los cuestionarios de contexto también se aplican a padres de familia y docentes, pero en este estudio no se utiliza dicha información..

- Índice socioeconómico promedio de los estudiantes (I. Socioeconómico). Para cada estudiante esta variable se genera con el promedio de las variables indicadoras de tenencia de luz eléctrica, agua potable, drenaje, piso firme, lavadora, refrigerador, horno de microondas, estufa, teléfono fijo, televisión de paga, computadora, televisión, automóvil, teléfono celular, tableta y disco óptico digital (DVD).
- Educación de la madre (Educación madre). Es el logaritmo del número de madres con educación al menos del nivel medio superior.
- Habla lengua indígena (Habla L. Indígena). Se refiere el logaritmo del número de estudiantes que hablan lengua indígena.
- Estudiantes que trabajan (Trabaja). Es el logaritmo del número de alumnos que trabajan en un negocio no familiar.

De los cuestionarios de contexto de los directores se genera la variable:

- Infraestructura escolar (Infr. Escolar). Se mide con el promedio de las variables indicadoras de existencia y suficiencia en la escuela del servicio de agua, baños, drenaje, energía eléctrica, aulas, biblioteca, sala de cómputo, laboratorios, mobiliario, pizarrones, material de lectura para uso de estudiantes, conexión a internet y computadora para uso de estudiantes.

También se hace uso del Cuestionario Formato 911 del ciclo escolar 2017-2018, que la Secretaría de Educación Pública (SEP) solicita a las escuelas al inicio y al final de cada ciclo escolar. De estas bases se construyen las siguientes variables:

- Alumnas inscritas (Alumnas). Se refiere al logaritmo del número de alumnas en la matrícula.
- Alumnos por docente (Alumnos por docente). Representa el logaritmo del número de alumnos por docente en la escuela.

La información del índice de marginación (iml) a nivel localidad del año 2010 proviene del Consejo Nacional de Población (Conapo). Todas las variables mencionadas se incluyen en el vector de variables Z_{ij} del modelo (2). La muestra de análisis consiste en las escuelas primarias del estado de Hidalgo que participaron en la aplicación de la

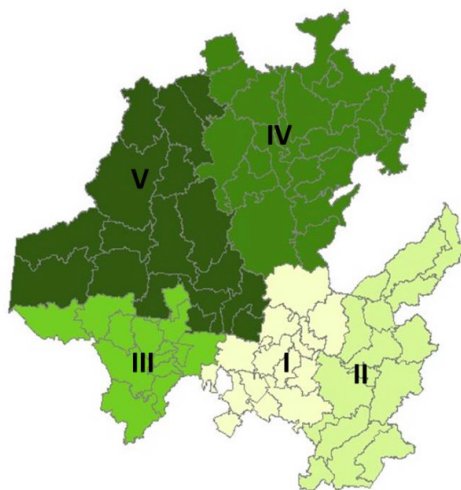
prueba Planea 2018 y que contaron con información válida en cada una de sus fuentes. La muestra final consta de 2,791 escuelas, ubicadas en los 84 municipios del estado.

2.2. Macro-regiones y modalidades educativas

El 25 de diciembre del 2017 apareció en el *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* el decreto de la regionalización estatal en cinco macro-regiones, cuyo propósito fue aprovechar las particularidades de cada zona y con ello impulsar el desarrollo regional. En la Figura 1 se muestran los municipios que conforman cada macro-región y su ubicación. En el Cuadro 1 se presentan algunas características socioeconómicas promedio de los municipios que conforman las macro-regiones.

En la macro-región I se encuentra la capital del estado, que se caracteriza por tener las mejores condiciones para el desarrollo humano y menores niveles de pobreza; además, cuenta con el mayor porcentaje

FIGURA 1
MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LAS MACRO-REGIONES



Fuente: elaboración propia.

Nota: en el Cuadro A.1 del apéndice se presentan los nombres de los municipios que conforman cada macro-región.

promedio de estudiantes con el nivel de logro favorable. Por otro lado, en el norte del estado se ubica la macro-región IV, cuyo porcentaje promedio de pobres es de 77%. El sector económico predominante es el primario y tiene el mayor porcentaje promedio de personas ocupadas que reciben menos de un salario mínimo como remuneración.⁶ Esta misma zona se caracteriza por los resultados más bajos en la prueba Planea, con un promedio de 10% de estudiantes con nivel favorable en lenguaje y comunicación. La macro-región III es la segunda con las mejores condiciones socioeconómicas. Mientras que las regiones II y V son similares en cuanto a desarrollo humano y pobreza, en materia educativa la región V tiene mejores resultados.

En México, las escuelas se clasifican en diferentes modalidades educativas: general multigrado, general unigrado, indígena multigrado, indígena unigrado, comunitaria y privada (ver cuadro 2).

Cuadro 1
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS PROMEDIO DE LAS MACRO-REGIONES

	I	II	III	IV	V
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0.89	0.86	0.90	0.83	0.86
% en pobreza	50.29	64.26	55.39	77.21	65.69
% en pobreza extrema	8.32	18.46	9.75	30.76	16.51
% con carencia por rezago educativo	21.12	30.06	22.70	34.01	26.75
% sin escolaridad ¹	4.88	12.07	4.70	13.43	8.96
Años de escolaridad	8.83	7.60	8.60	6.87	7.78
% ocupados en sector primario	8.25	22.02	13.79	44.64	28.05
% ocupados en sector secundario	31.41	29.73	34.53	19.91	24.81
% ocupados en sector de servicios	42.99	30.96	34.30	25.10	32.05
% ocupados en sector de comercio	16.02	15.92	15.76	9.12	13.59
% con ingreso por trabajo de menos un salario mínimo	12.38	17.72	14.68	33.92	23.64
% con ingreso por trabajo entre 1 y 2 salarios mínimos	31.94	33.91	28.62	31.29	33.92
% con ingreso por trabajo de más de 2 salarios mínimos	48.25	35.27	44.92	19.03	30.38
% con nivel de logro favorable en matemáticas	29.39	20.70	23.54	18.81	24.20
% con nivel de logro favorable en lenguaje y comunicación	26.04	14.52	20.13	10.12	16.56
Población total	747,749	493,217	494,735	474,405	466,672
Total de municipios	14	16	14	23	17

Fuente: elaboración propia con base en datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2015 para el IDH; CONEVAL 2010 (factor pobreza); Censo Económico 2013 (sector de ocupación); Prueba Planea de sexto grado 2018 (nivel de logro); Encuesta Intercensal 2015 (resto de las variables).

¹ Se refiere a personas de 15 años y más.

Nota: en el cuadro A.1 del apéndice se presentan los nombres de los municipios que conforman a cada macro-región.

⁶ Un salario mínimo diario equivale a 4.5 dólares estadounidenses del año 2015.

Las escuelas multigrado están ubicadas principalmente en localidades rurales, en contextos de alta marginación; al menos un profesor imparte clases en dos o más grados en el mismo salón. Por su parte, las escuelas unigrado están ubicadas, en su mayoría, en localidades urbanas y cada profesor atiende a un grado escolar.

Cuadro 2
CARACTERÍSTICAS PROMEDIO DE LAS MODALIDADES EDUCATIVAS

	General		Indígena		V	
	Multigrado	Unigrado	Multigrado	Unigrado	Comunitaria	Privada
Índice socioeconómico	0.65	0.73	0.58	0.61	0.52	0.88
% madre al menos con preparatoria	12.80	30.76	9.20	12.75	6.76	80.64
% habla lengua indígena	14.08	12.83	64.20	64.42	18.76	7.96
% trabaja	47.86	39.48	57.21	56.50	44.39	25.60
Alumnos por docente	17.17	23.68	13.43	16.70	9.20	16.76
% alumnas	49.13	49.18	47.52	50.40	45.69	46.99
Índice de marginación	-0.33	-0.96	0.04	-0.03	0.10	-1.29
Infraestructura escolar	0.34	0.37	0.31	0.29	0.34	0.81
% nivel de logro favorable en matemáticas	20.03	26.30	13.58	14.07	19.06	45.26
% nivel de logro favorable en lenguaje y comunicación	12.40	18.44	7.02	7.68	13.82	46.08
Total de escuelas	847	909	416	130	265	224

Fuente: elaboración propia. La información de la infraestructura escolar proviene del cuestionario de contexto aplicado a los directores. La información sobre la matrícula de la escuela y la información sobre alumnos por docente se obtuvo del Cuestionario Formato 911 del ciclo escolar 2017-2018. La información sobre el nivel de logro proviene del reporte estatal de la prueba Planea 2018. El índice de marginación se obtuvo del Conapo. El resto proviene del cuestionario de contexto aplicado a los estudiantes.

Respecto a las escuelas indígenas multigrado, se encuentran en localidades principalmente rurales donde reside población indígena; al menos un docente da clases a dos o más grados en el mismo salón. Las escuelas indígenas unigrado se ubican en localidades donde vive población indígena y cada docente atiende a un grado escolar. Los profesores ganan hasta 218 dólares estadounidenses mensuales menos que los profesores de escuelas generales (Delgado y Santos, 2015).

Con relación a las escuelas comunitarias, se ubican en localidades de menos de 100 habitantes; son atendidas por jóvenes recién egresados de secundaria o del nivel medio superior, a quienes se les brinda capa-

citación para prestar el servicio.⁷ En esta modalidad educativa todas las escuelas son multigrado.

En cuanto a las instituciones privadas, que se sostienen con recursos propios, se encuentran primordialmente en localidades urbanas con bajos niveles de marginación.⁸ Sus estudiantes tienen las mejores condiciones familiares y escolares, así como los mejores resultados educativos.

Dentro de las escuelas públicas, la modalidad general unigrado tiene los mejores resultados educativos y los alumnos presentan las mejores condiciones económicas, aunque en este aspecto hay gran diferencia con la modalidad privada. Por otro lado, los estudiantes de las escuelas comunitarias son los que presentan las condiciones familiares más adversas y cuyo nivel de logro favorable en matemáticas es de 9% en promedio.

Los resultados educativos más bajos se encuentran en la modalidad indígena, cuya infraestructura es la más deficiente de todas las modalidades. En el informe “La educación para poblaciones en contextos vulnerables” (INEE, 2007), se realiza una comparación entre estudiantes de escuelas indígenas y de escuelas generales; los resultados muestran que la calidad del docente es la variable más importante para explicar el bajo rendimiento escolar de los alumnos de escuelas indígenas. Para igualar los resultados entre estas modalidades se necesita aumentar en 1.5 desviaciones estándar la calidad docente en las escuelas indígenas.⁹ Debido a esta marcada disparidad, se considera que estas modalidades no son comparables entre ellas, por lo que el análisis se realiza para cada modalidad.

⁷ Los jóvenes instructores de esta modalidad educativa prestan su servicio por 2 o 3 años y posteriormente reciben una beca para que puedan continuar con sus estudios.

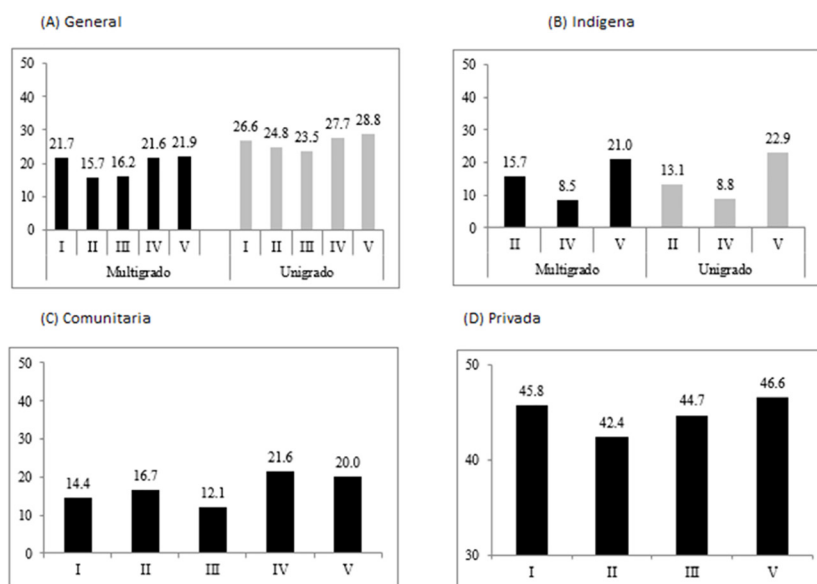
⁸ La descripción de cada modalidad educativa se encuentra en <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/ecea/bases-de-datos-primaria-2014/>

⁹ La calidad docente incluye puntualidad, asistencia a clases, tratar a los alumnos con respeto y ofrecer explicaciones claras para los estudiantes.

3. RESULTADOS

La prueba de Kruskal-Wallis al 5% de significancia muestra la existencia de diferencias entre macro-regiones en el promedio del porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable para el campo disciplinar de matemáticas en la modalidad educativa general multigrado. En el panel A de la Figura 2 se aprecia que las regiones II y III son las que presentan un menor nivel de logro favorable en matemáticas. No obstante, para lenguaje y comunicación no es posible rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre macro-regiones.¹⁰

FIGURA 2
PORCENTAJE PROMEDIO DE ESTUDIANTES EN EL NIVEL DE LOGRO ESCOLAR FAVORABLE EN MATEMÁTICAS (POR MODALIDAD EDUCATIVA Y MACRO-REGIÓN)



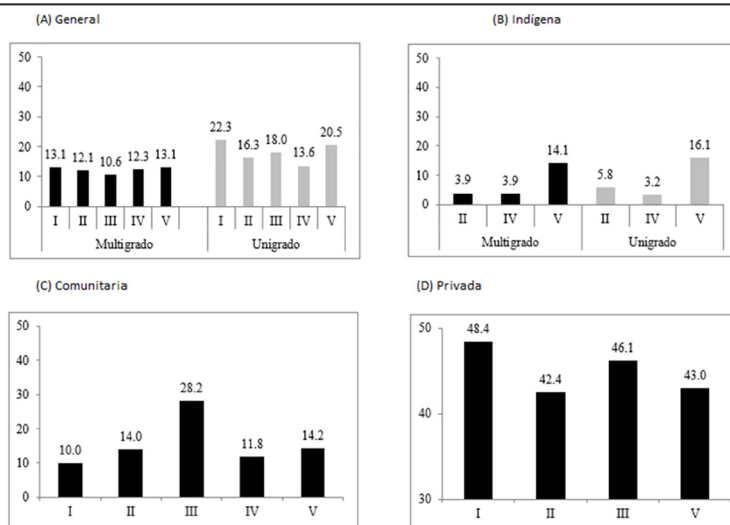
Fuente: elaboración propia con base en la prueba Planea 2018. Nota: la categoría logro escolar favorable incluye los niveles de logro satisfactorio y sobresaliente.

¹⁰ En el cuadro A.2 del apéndice se registran los resultados del estadístico H y los valores p de las pruebas de hipótesis de igualdad de medias en el porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable entre macro-regiones.

En el caso de la modalidad general unigrado, al 10% de significancia, se encuentra diferencia de medias entre macro-regiones para matemáticas, y al 1%, para lenguaje y comunicación. El panel A de las figuras 2 y 3 revela que las escuelas de la región IV tienen el menor porcentaje de niños con nivel de logro favorable en lenguaje y comunicación; no obstante, es la segunda mejor región en logro favorable en matemáticas. Por su parte, en las escuelas indígenas unigrado y multigrado existen diferencias, al 1% de significancia, tanto para lengua y comunicación como para matemáticas.

FIGURA 3

PORCENTAJE PROMEDIO DE ESTUDIANTES EN EL NIVEL DE LOGRO ESCOLAR FAVORABLE EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN (POR MODALIDAD EDUCATIVA Y MACRO-REGIÓN)



Fuente: elaboración propia con base en la prueba Planea 2018. Nota: la categoría logro escolar favorable incluye los niveles de logro satisfactorio y sobresaliente.

En el panel B de las figuras 2 y 3 se aprecia que, para la modalidad de escuelas indígenas, la región V muestra el mayor porcentaje de estudiantes con nivel de logro favorable tanto en matemáticas como en lenguaje y comunicación. Aunado a ello, en las escuelas privadas y en las comunitarias no hay evidencia estadística de diferencias entre las macro-regiones. En el panel D de las figuras 2 y 3, se observa que las escuelas privadas tienen los mayores porcentajes de estudiantes en nivel

de logro favorable tanto en matemáticas como en lenguaje y comunicación en todas las macro-regiones, relativo al resto de las modalidades.

3.1. Factores asociados a las diferencias macro-regionales y a la modalidad educativa

Para explicar las diferencias encontradas, se realizaron modelos econométricos para cada macro-región y modalidad educativa. Las variables independientes significativas asociadas al logro escolar favorable se identificaron y ordenaron de acuerdo a su coeficiente beta. En el Cuadro 3 se muestran los resultados de las estimaciones del modelo (2), pero sólo se presentan las variables significativas con mayor peso dentro de cada región y modalidad educativa. De esta forma, los resultados expuestos en dicho cuadro muestran que en cada modalidad educativa y región hay diferentes factores asociados al logro escolar favorable. Cabe aclarar que cuando se reportan varios coeficientes como los de mayor peso, se debe a que mediante pruebas F no es posible rechazar la hipótesis de igualdad de coeficientes.¹¹ La lectura se debe hacer con la consideración de que se trata de resultados en el promedio y manteniendo lo demás constante. Por ejemplo, en la modalidad general multigrado, para la región I y la asignatura de matemáticas, la variable estudiantes que trabajan es la de mayor peso asociada al logro escolar favorable; así, el incremento de una desviación estándar de esta variable disminuye el logro escolar favorable en 0.389 desviaciones estándar.

Siguiendo con la modalidad general multigrado y matemáticas, en la región IV, las variables hablar lengua indígena y estudiantes que trabajan están ligadas de manera negativa con el logro escolar favorable. En particular, el incremento de una desviación estándar de cada una de ellas disminuye 0.206 desviaciones estándar el logro escolar. Por su parte, en las regiones II y V, la variable estudiantes que trabajan es la de mayor peso asociada al logro escolar favorable.

¹¹ En el cuadro A.3 del apéndice se muestran los estadísticos F y los valores p de las pruebas de hipótesis de igualdad de coeficientes.

CUADRO 3
VARIABLES DEL MODELO (2) CON MAYOR COEFICIENTE BETA
(POR MODALIDAD EDUCATIVA Y CAMPO DISCIPLINAR)

	I	II	III	IV	V
General multigrado					
Matemáticas	Trabaja (-0.389**)	Trabaja (-0.457***)	NS	Habla L. Indígena (-0.206***), Trabaja (-0.206***)	Trabaja (-0.561***)
General unigrado					
Matemáticas	Educación madre (0.347***) I. Socioeconómico (0.254)	Educación madre (0.376***) I. Socioeconómico (0.206**)	NN	Infr. Escolar (0.131*)	I. Socioeconómico (0.224***)
Lenguaje	Educación madre (0.425***)	Educación madre (0.303***)	NN	Educación madre (0.276**)	Educación madre (0.271***)
Indígena multigrado					
Matemáticas	NE	Alumnos por docente (-0.66***)	NE	NN	Trabaja (-0.323*)
Lenguaje	NE	Trabaja (-0.713**)	NE	Trabaja (-0.433*), Habla L. Indígena (-0.37*)	Trabaja (-0.541***)
Indígena unigrado					
Matemáticas	NE	I. Socioeconómico (0.848***)	NE	Alumnos por docente (-0.346*)	Trabaja (-0.395**)
Lenguaje	NE	Trabaja (-0.606**)	NE	Trabaja (-0.749***)	Trabaja (-0.45*)

Fuente: estimaciones propias. Coeficiente beta significativo al *10%, **5%, ***1%. En todos los casos reportados, los términos de error cumplen el supuesto de normalidad y los errores estándar son robustos a heterocedasticidad. Cuando no hay normalidad en los términos de error del modelo, la celda se distingue con (NN); una región sin escuelas se reporta con (NE), y cuando no hay significancia estadística en los coeficientes estimados con (NS). Por razones de espacio, en el cuadro A.4 del apéndice sólo se exhiben los resultados de las pruebas de normalidad realizadas a los términos de error del modelo correspondiente a las escuelas indígenas unigrado. No obstante, los resultados de todas las pruebas de normalidad realizadas a todos los modelos están a disposición de los lectores que las soliciten.

Destaca que en la modalidad general unigrado la educación de la madre es la variable preponderante. En el caso de matemáticas, si se mantiene todo lo demás constante, el aumento de una desviación estándar de la citada variable incrementa en 0.347 y 0.376 desviaciones estándar el logro escolar favorable en las regiones I y II, respectivamente. Para el campo disciplinar de lenguaje y comunicación, el incremento es de 0.425, 0.303, 0.276 y 0.271, en las regiones I, II, IV y V, respectivamente. En la región I, la variable índice socioeconómico es estadísticamente similar a la variable educación de la madre, por ello se reportan como las de mayor peso en esta región; la primera citada se asocia posi-

tivamente con el logro académico favorable. En la región II son dos las variables más relevantes: la mencionada educación de la madre y el índice socioeconómico; ambas se asocian positivamente con el logro escolar favorable.

En el caso de la modalidad indígena multigrado para matemáticas, en la región II, la variable con mayor magnitud es el número de alumnos por docente; mientras que en la región V es la variable estudiantes que trabajan; ambas se asocian de forma negativa con el logro escolar favorable. Para lenguaje y comunicación, la de mayor relevancia en las regiones II, IV y V es la variable estudiantes que trabajan, aunque en la región IV, también la variable habla lengua indígena está relacionada de forma negativa con el logro escolar.

Finalmente, en la modalidad educativa indígena unigrado, en lenguaje y comunicación, la variable estudiantes que trabajan es la de mayor relevancia y está asociada de forma negativa con el logro escolar favorable en las regiones II, IV y V. Para matemáticas, en la región II el índice socioeconómico se vincula positivamente, y en la región IV, la variable alumnos por docente se relaciona de forma negativa. En la región V, la variable estudiantes que trabajan es la relevante. De esta manera, manteniendo lo demás constante, el incremento de una desviación estándar de tal variable reduce en 0.395 desviaciones estándar el logro escolar favorable.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación muestran que no hay diferencias regionales en el porcentaje de estudiantes con nivel de logro escolar favorable en las modalidades educativas privada y comunitaria. Lo anterior significa que, en promedio, el porcentaje de niñas y niños con nivel de logro favorable de una escuela privada o comunitaria, de la zona con mayor desarrollo económico de la entidad, por ejemplo, del área metropolitana del sur del estado, es similar al de una escuela privada o comunitaria de la zona con mayor rezago, por ejemplo, el norte del estado. Lo análogo para escuelas indígenas y escuelas generales no se sostiene. Este resultado es relevante porque aporta evidencia empírica para sostener la hipótesis de que las interacciones entre el entorno socioeconómico de los centros educativos y los factores escolares que inciden en el logro escolar influyen de forma diferenciada en los tipos de modalidad educativa.

Probablemente lo más distintivo de esta investigación es hacer evidente la clara influencia de factores específicos en el logro escolar para distintos contextos, ya que las diferencias estadísticas identificadas en las modalidades general e indígena se explican porque las variables con mayor peso asociadas al logro escolar son particulares de cada región, modalidad educativa y campo del conocimiento. Por ejemplo, las escuelas de la modalidad general unigrado se ubican principalmente en zonas urbanas y con relativo mayor nivel de desarrollo económico; aquí, la variable de mayor incidencia en el logro escolar es la educación de la madre. Pero en la modalidad indígena, lo que más influye de forma negativa es el hecho de que las niñas y los niños tengan que trabajar. Entonces, la educación de la madre y el trabajo infantil son factores relevantes en la explicación de las divergencias regionales en cada modalidad. Ambos efectos resultan ser consistentes con la literatura. Concretamente, González y Treviño (2018) afirman que un mayor nivel de educación de los padres genera un ambiente familiar que propicia el desarrollo de las habilidades cognitivas de los hijos. Respecto al trabajo infantil, los resultados encontrados son congruentes con otras investigaciones: el hecho de que los niños y las niñas trabajen tiene efectos negativos en el logro escolar (Neyt *et al.*, 2019).

El estudio muestra que hablar lengua indígena es otra variable relevante para algunas modalidades y regiones. De acuerdo con Noé *et al.* (2005), si las aulas con población indígena fueran más homogéneas étnicamente, se mejoraría el logro escolar tanto de los indígenas como de los no indígenas. En el mismo tenor, Blanco (2017) muestra que las brechas de aprendizaje entre los niños indígenas y no indígenas se explican principalmente por los factores socioculturales y en menor proporción por las expectativas educativas y la modalidad escolar; el autor asevera que los problemas de educabilidad de los indígenas son similares a los estudiantes no indígenas que viven en situaciones socioeconómicas semejantes. En esta investigación se muestra que en algunas macro-regiones se sostiene esta afirmación, pero no en todas.

Finalmente, aquí se evidencia que las condiciones institucionales y estructurales no son neutrales respecto al proceso educativo. Los vínculos entre el entorno socioeconómico y las modalidades educativas son relevantes y se deben considerar a la hora de diseñar políticas eficaces de calidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Miguel y Omar Torreblanca (eds.) (2006). *El aprendizaje del español y las matemáticas en la educación básica en México: sexto de primaria y tercero de secundaria*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México.
- Aguilar, Miguel y Diana Luz Flores (eds.) (2007). *Aprendizaje y desigualdad social en México: implicaciones de política educativa en el nivel básico*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México.
- Ainsworth, James (2002). "Why does it take a village? The mediation of neighborhood effects on educational achievement". *Social Forces* 81(1), 117-152, <https://doi.org/10.1353/sof.2002.0038>
- Backhoff, Eduardo, Arturo Bouzas, Carolina Contreras, Eduardo Hernández y Marisela García (2007). *Factores escolares y aprendizaje en México. El caso de la educación básica*. México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México.
- Blanco, Emilio (2017). "Los alumnos indígenas en México: Siete hipótesis sobre el rezago en los aprendizajes de nivel primario". *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(3), 81-112.
- Blanco, Emilio (2013). *Los límites de la escuela. Educación, desigualdad y aprendizajes en México*. El Colegio de México, México.
- Blanco, Emilio (2008). "Factores escolares asociados a los aprendizajes en la educación primaria mexicana: un análisis multinivel". *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 58-84.
- Bravo, Mónica, Sonia Salvo, Manuel Mieres, Juan Mansilla y Christian Hedrich (2017). "Perfiles de desempeño académico: la importancia de las expectativas familiares". *Perfiles latinoamericanos*, 25(50), 361-386, <http://dx.doi.org/10.18504/pl2550-016-2017>.
- Carvalho-Pontón, Mauricio (2010). "Eficacia escolar: antecedentes, hallazgos y futuro". *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(5), 199-214.
- Cervini, Rubén (2002). "Desigualdades en el logro académico y reproducción cultural en Argentina". *Revista mexicana de investigación educativa*, 7(16), 445-500. México.
- Coleman, James, Ernest Q. Campbell, Carol J. Hobson, James McPartland, Alexander M. Mood, Frederic D. Weinfeld, y Robert, L. York (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: Government Printing Office, EUA.

- Delgado Alejandra y Annete Santos (coords.). (2015). *Los docentes en México. Informe 2015*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, SEP, México.
- DeLuca, Stefanie y Elizabeth Dayton (2009). "Switching social contexts: The effects of housing mobility and school choice programs on youth outcomes". *Annual Review of Sociology*, 35, 457-491, <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-070308-120032>.
- Garner, Catherine y Stephen Raudenbush (1991). "Neighborhood effects on educational attainment: A multilevel analysis". *Sociology of education*, 64(4), 251-262. <https://doi.org/10.2307/2112706>.
- Gibbons, Steve (2002). "Neighborhood effects on educational achievement". *CCE Discussion Papers* 0018. Centre for the Economics of Education, London School of Economics, Inglaterra.
- González, Mario y Diana Treviño (2018). "Logro educativo y factores asociados en estudiantes de sexto grado de educación primaria en el estado de Nuevo León, México". *Perfiles educativos*, 40(159), 107-125.
- Hernández, Eduardo (2018). "El Aprendizaje en Escuelas Multigrado Mexicanas en la Prueba Planea". *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(3), 123-138. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.3.007>.
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación) (2018). "Planea, Resultados nacionales 2018. Sexto de primaria". México.
- INEE (2007). "La educación para poblaciones en contextos vulnerables". Informe Anual 2007, México.
- INEE (2005). "Resultados de logro educativo". Factores que los explican. México.
- Jiménez, José Alfonso (2017). "Una mirada hacia la calidad de la educación primaria en Baja California, México: marginación escolar y equidad en sus resultados". *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(3), 35-48.
- Khattab, Nabil (2015). "Student's aspirations, expectations and school achievement: what really matters?". *British Educational Research Journal* 41(5), 731-748. <https://doi.org/10.1002/berj.3171>.
- Kruskal, William y Allen Wallis (1952). "Use of ranks in one-criterion variance analysis". *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621.
- Murillo, Francisco Javier (2008). "Hacia un modelo de eficacia escolar. Estudio multinivel sobre los factores de eficacia en las escuelas españolas". *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 4-28.
- Murillo, Francisco Javier (coord.) (2007). *Investigación iberoamericana sobre eficacia escolar*. Convenio Andrés Bello, Bogotá.

- Murillo, Francisco Javier y Marcela Román (2014). “Consecuencias del trabajo infantil en el desempeño escolar: Estudiantes latinoamericanos de educación primaria”. *Latin American Research Review*, 49(2), 84-106.
- Neyt, B., E. Omei, Verhaest y S. Baert (2019). “Does student work really affect educational outcomes? A review of the literature”. *Journal of Economic Surveys*, 33(3), 896-921. <https://doi.org/10.1111/joes.12301>
- Noe, David, Jorge Rodríguez e Isabel Zúñiga (2005). “Brecha étnica y influencia de los pares en el desempeño escolar: Evidencia para Chile”. *Serie Políticas Sociales* (102). División de Desarrollo Social, CEPAL, Santiago de Chile.
- Rose, Pauline y Caroline Dyer (2008). “Chronic poverty and education: A review of literature”. *Chronic Poverty Research Centre Working Paper* 131. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1537105>.
- Sirin, Selcuk (2005). “Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research”. *Review of educational research*, 75(3), 417-453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>.

ANEXO

CUADRO A.1
MUNICIPIOS QUE CONFORMAN CADA MACRO-REGIÓN

Macro-región	Municipios
I	Atotonilco el Grande, Epazoyucan, Huasca, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Omitlán, Pachuca, Mineral de la Reforma, San Agustín Tlaxiaca, Villa de Tezontepec, Tizayuca, Tolcayuca, Zapotlán y Zempoala.
II	Acatlán, Acaxochitlán, Agua Blanca, Almoloya, Apan, Cuautepec, Emiliano Zapata, Huehuetla, Metepec, San Bartolo Tutotepec, Santiago Tulantepec, Singuilucan, Tenango de Doria, Tepeapulco, Tlanalapa y Tulancingo.
III	Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chapantongo, Mixquiahuala, Nopala, Progreso, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula.
IV	Atlapexco, Calnali, Chapulhuacán, Eloxochitlán, Huautla, Huazalingo, Huejutla, Jaltocán, Juárez, Lolotla, San Agustín Metzquitlán, Metztlán, Molango, San Felipe Orizatlán, Pisaflares, Tepehuacán de Guerrero, Tianguistengo, Tlahuiltepa, Tlanchinol, Xochiatipan, Xochicoatlán, Yahualica y Zacualtipán.
V	Actopan, Alfajayucan, El Arenal, Cardonal, Chilcuautila, Francisco I. Madero, Huichapan, Ixmiquilpan, Jacala, La Misión, Nicolás Flores, Pacula, San Salvador, Santiago de Anaya, Tasquillo, Tecozautla y Zimapan.

Fuente: elaboración propia con base en el Periódico Oficial del del Estado de Hidalgo, 25 de diciembre de 2017.

CUADRO A.2
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE DIFERENCIA DE MEDIAS EN EL PORCENTAJE DE ESTUDIANTES CON NIVEL DE LOGRO FAVORABLE ENTRE MACRO-REGIONES

		Matemáticas		Lenguaje y comunicación	
Modalidad		H	Valor p	H	Valor p
General	Multigrado	16.13	0.0300	4.87	0.3012
	Unigrado	8.98	0.0616	38.23	0.0001
Indígena	Multigrado	12.18	0.0068	14.81	0.0020
	Unigrado	16.71	0.0002	22.96	0.0001
Comunitaria		2.95	0.5658	3.02	0.5547
Privada		4.27	0.3703	4.48	0.3454

Fuente: elaboración propia. Estimaciones realizadas usando el programa STATA 14.
Nota: H refiere al estadístico de la prueba Kruskal-Wallis.

CUADRO A.3
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS DE IGUALDAD ENTRE LOS COEFICIENTES DE
MAYOR MAGNITUD DEL MODELO (2)

Modalidad	Asignatura	Macro-región	F	Valor p
General multigrado	Matemáticas	IV	0.0400	0.8437
General unigrado	Matemáticas	I	2.3600	0.1258
General unigrado	Matemáticas	II	2.9800	0.0866
Indígena multigrado	Lenguaje	IV	0.0300	0.8659

Fuente: elaboración propia.
Nota: F se refiere al estadístico de la prueba de igualdad de coeficientes.

CUADRO A.4
VALOR P DE LAS PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LOS TÉRMINOS DE ERROR DE LA
ECUACIÓN (2) PARA LA MODALIDAD INDÍGENA UNIGRADO

Macro-región			
	II	IV	V
Matemáticas			
SK	0.256	0.057	0.664
SW	0.079	0.278	0.834
SF	0.115	0.154	0.859
JB	0.351	0.098	0.663
Lenguaje y comunicación			
SK	0.216	0.032	0.349
SW	0.199	0.098	0.369
SF	0.204	0.059	0.393
JB	0.430	0.062	0.469

Fuente: elaboración propia.
Nota: SK representa la prueba de curtosis y asimetría. SW indica la prueba Shapiro Wilk. SF es la prueba Shapiro-Francia. JB indica la prueba Jarque Bera.

Impacto de la ausencia simulada de la actividad minera en México: el caso de Zacatecas

EDGAR DAVID GAYTÁN ALFARO*
Y AXEL ARSIDE RODRÍGUEZ QUINTERO**

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es analizar los efectos que en la economía del estado de Zacatecas tiene la hipotética extracción del subsector 212 de minería de minerales metálicos y no metálicos acorde al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIÁN). Los resultados resaltan el impacto hacia el conjunto de la estructura productiva en Zacatecas considerando un esquema regional de insumo-producto. Se distinguen los subsectores con mayor afectación ante el escenario descrito en su perspectiva de demanda intermedia. Finalmente, se exploran alternativas sectoriales para la diversificación y fortalecimiento del mercado interno a partir de un enfoque de sostenibilidad del medio ambiente.

Palabras clave: Estudios sectoriales; minería de otros recursos no renovables; Crecimiento económico; economía de Zacatecas.

Clasificación JEL: L7; L72; O40.

* Profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte, México. Correo electrónico: davidgaytan@colef.mx

** Maestro en Economía Regional y Sectorial. Correo electrónico: axelrodriguez394@gmail.com

ABSTRACT

Simulated absence impact of mining activity in Mexico: the case of Zacatecas

The purpose of this research is to analyse the hypothetical extraction effect over the 212 mining of metallic and non-metallic minerals subsector at the Zacatecas' state economy in accordance with the North American Industrial Classification System (NAICS). The results highlight the impact towards the whole productive structure in Zacatecas. They indicate a regional input-output scheme, specifically, they distinguish the subsectors with the greatest impact on the scenario described at their intermediate demand perspective. Finally, it will explore sectorial alternatives for diversification and internal market modifications based on an environmental sustainability approach.

Keywords: Sector Studies; Mining of Other Non-Renewable Resources; Economic growth; Economy of Zacatecas.

JEL Classification: L7; L72; O40.

INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad productiva que depende totalmente de la dotación de los recursos del subsuelo de una región para su explotación (Benita *et al.*, 2012). A nivel macro se considera como una actividad productiva generadora de ingresos; pero a nivel micro, genera externalidades negativas para la población que habita cerca de las explotaciones mineras de mediana y gran escala (Martínez, 2016).

Su importancia a nivel mundial radica en que es una actividad que provee de insumos a múltiples industrias, genera empleos e infraestructura, y produce efectos de derrama hacia otras actividades económicas. En México, la minería tiene gran tradición (se remonta a los tiempos precolombinos); está presente en 24 de las 32 entidades (Bancomext, 2015). La nación se ubica dentro de los 13 principales productores mundiales de 24 minerales, debido a la riqueza del subsuelo de diversos minerales de importancia internacional, entre los que destacan la plata, en primer lugar, y el oro, en séptimo. Por lo anterior, es señalada como una “actividad estratégica para el desarrollo nacional” (DOF, 2014; Servicio Geológico Mexicano, 2019). No obstante, en el país las explo-

taciones mineras se distinguen porque no promueven la diversificación económica local y no se encuentran integradas a otras actividades de la región (García *et al.*, 1998).

El surgimiento de la minería actual se centra en los años 1992, 1993 y 1996. En 1992 se permitió la comercialización de tierras ejidales debido a la modificación del artículo 27 constitucional. En 1993 se modificó la Ley Minera, y en 1996 se permitió que empresas extranjeras tuvieran propiedades o concesiones mineras debido a cambios en la Ley de Inversión Extranjera (Ceja, 2014).

En 2018 Zacatecas produjo 21.61% de la producción minera, lo que la ubica en el segundo lugar nacional sólo por debajo de Sonora (SGM, 2019). Esta entidad se caracteriza por un nivel de industrialización bajo, por lo que Delgado *et al.* (1991) aseveran que, si no fuera por la minería en la entidad, este nivel sería, inclusive, menor. Como actividad esencial, ha generado múltiples asentamientos poblacionales debido a los yacimientos de minerales y, subsecuentemente, inversión acompañada de un relativo dinamismo de la economía. A pesar de lo anterior, Benita *et al.* afirman que la minería es una ventaja comparativa tradicional y una “condición necesaria, pero de ninguna manera suficiente, para garantizar el desarrollo económico” (2012: 57).

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación es analizar los efectos que en la economía zacatecana tiene la hipotética extracción del subsector 212 de minería de minerales metálicos y no metálicos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIÁN). Esta región está condicionada por una configuración productiva poco diversificada y cuyos procesos históricos determinaron un patrón de especialización acendrado hacia la actividad minera. En el contexto de su particular tejido productivo, ha implicado escasos procesos de articulación sectorial y de conformación de redes de proveeduría sustentadas en procesos de acumulación de riqueza tendientes a la transmisión de actividades definidas por la agregación de valor con base en la tecnificación, la productividad y una mayor retribución a los factores de la producción.

La investigación consta de cuatro apartados. En el primero se presenta una revisión de literatura referente a la actividad minera en Zacatecas, así como de metodologías para el análisis de sectores clave mediante el uso de matrices insumo-producto. En el segundo, se explicita la metodología de extracción hipotética. En el tercero se describen

los resultados obtenidos y discusión de ellos. Finalmente, se exponen las conclusiones y la valoración normativa del estudio.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Minería en Zacatecas

La actividad minera en Zacatecas se remonta a tiempos precolombinos y cobra un especial impulso durante el periodo colonial. En 1549, esta región era considerada como las de mayor importancia en el desarrollo de la minería debido al método de amalgamación que generaba mayor rendimiento de la plata, aunado a los abundantes minerales y las cuantiosas explotaciones que permitían transferir cuantiosos volúmenes a España. Así, Zacatecas se convirtió en uno de los centros económicos más importantes en la Nueva España (Burnes, 2006; Martínez, 2016; Gaytán *et al.*, 2018).

Bakewell (1976) y Burnes (1987) explican amplia y detalladamente la minería en Zacatecas en el siglo XIX para conocer la evolución de esta actividad. Mientras que Alberro (1985) señala los ciclos económicos de largo plazo y su relación con la producción minera.

En 2012 se constituye el Clúster Minero de Zacatecas (Clusmin), el cual integra a empresas mineras de importancia como Peñoles S.A de C.V.; Minera Frisco, S.A.B. de C.V.; Fresnillo PLC S.A. de C.V.; Capstone Gold, S.A. de C.V., y Goldcorp S.A., así como instituciones académicas y de gobierno y más de 40 empresas proveedoras. Este Clúster se establece con el fin de representar compañías mineras y proveedoras, además de realizar investigación y desarrollos para mejorar la eficiencia en los procesos productivos (Solleiro *et al.*, 2017).

La minería de oro en el estado representó 17.4% del total nacional en 2017. Peñasquito de Goldcorp fue la productora más importante de este metal en ese año. La plata, por su parte, aporta 42% del total de la producción nacional debido a las empresas Peñasquito, Saucito y Fresnillo; tan sólo la primera empresa, contribuye con 11.5% del total. En zinc también es la principal, con 48.7% de la producción mexicana gracias a las empresas Goldcorp e Industrias Peñoles. En 2017, la producción zacatecana contabilizó 13.26%. Cabe destacar que ha habido una importante reducción del territorio concesionado a pesar del incremento del número de títulos. En 2005 existían 2,316 títulos que abarcaban concesiones de 1.64% de la entidad; en 2012 se dio la mayor

cobertura, ya que 40.17% del territorio estaba concesionado a 2,618 títulos. En 2019 disminuyó drásticamente a 0.02% de la entidad para 2,671 títulos (Camimex, 2018; SGM, 2018).

En años recientes, la explotación de los yacimientos minerales lo realizan en su mayoría empresas extranjeras. Esto ocasiona una menor articulación entre los sectores económicos al interior de la entidad dado que ni invierten ni demandan ni ofertan insumos en Zacatecas. Aunado a ello, la economía estatal no ha realizado cambios importantes en su perfil productivo debido a que el gobierno estatal no han generado las condiciones favorables o políticas requeridas para lograr dichos cambios (Gaytán *et al.*, 2017).

1.2. Análisis de sectores clave: extracción hipotética

Conocer los sectores productivos de la actividad económica es esencial para identificar aquellos que dinamicen e impulsen una economía, así como planificar y generar políticas que propicien crecimiento económico y desarrollo regional. Esto favorecerá la mejora de indicadores macroeconómicos y microeconómicos (Cardenete y Delgado, 2011; Temurshoev, 2009; Sancho y Cardenete, 2014).

La detección de los sectores clave se puede obtener por múltiples metodologías. Por ejemplo, para Hirschman (1958; citado por Viladecans, 1999), pueden identificarse a partir de un razonamiento de encadenamientos que pueden ir hacia atrás (*backward linkages*), cuando un sector demanda insumos de otros, lo que genera efectos de producción en otras industrias. Y los encadenamientos hacia adelante (*forward linkages*), cuando un sector provee de insumos a otros para continuar con el proceso de producción.

Rasmussen (1956; citado por Sancho y Cardenete, 2014) señala que es posible detectar los sectores por medio del poder de dispersión y de absorción económica. El primero ofrece insumos a otras áreas, y el segundo, al análisis de la afectación de un sector cuando el resto incrementa una unidad su demanda final. Los ramos clave se obtienen por cálculos a partir de la Matriz Inversa de Leontief.

Al respecto, Chenery y Watanabe (1958) señalan que los encadenamientos hacia atrás cuantifican la capacidad de un sector de arrastrar al resto por la demanda bienes intermedios, por lo que estimula la actividad de las otras áreas. Éste se calcula como una proporción de las

compras intermedias al sector entre el total de su producción efectiva (Moncaleano, 2015).

Por su parte, los Coeficientes de Streit cuantifican tanto los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante como los vínculos sectoriales directos e indirectos. Se calcula como la media aritmética de los cuatro encadenamientos posibles entre dos sectores, lo que genera una matriz de efectos multiplicadores (Moncaleano, 2015).

2. METODOLOGÍA

De manera cronológica, la primera propuesta de la metodología de extracción hipotética (HEM, por sus siglas en inglés), fue la Paelinck *et al.* (1965), que fue mejorada en trabajos realizados por Strassert (1968), Schultz (1977), Cella (1984), Clements (1990) y Heimler (1991). Asimismo, son destacables las investigaciones de Miller & Lahr (2001), así como Cai y Leung (2004). En la presente investigación se aplica la metodología de Dietzenbacher *et al.* (1993)¹.

El HEM permite cuantificar la importancia de uno o varios sectores por su relevancia económica tras la hipotética extracción de un área. La producción reducida debido a la eliminación del sector cuantifica los vínculos que se generan, así como las dependencias con las que el ramo cuenta. De esta manera es posible determinar los ámbitos con mayor importancia en una economía (Guerra, 2011; Andreosso-O'Callaghan y Yue, 2004).

La metodología de extracción hipotética permite analizar los efectos que tendrían el resto de los sectores a partir de su eliminación del modelo insumo-producto, particularmente en la submatriz de demanda intermedia. La extracción implica que el ramo no vende ni compra ningún insumo intermedio a sí mismo u a otros; es decir, se supone que las importaciones satisfacen la oferta y demanda del sector extraído. Este método busca cuantificar los eslabonamientos para el resto de las áreas que generan la extracción o eliminación de un sector. Se calcula la diferencia entre el *output* total alcanzado a partir del total de los sectores y el “*output* disminuido”, que se obtiene por la eliminación de algún

¹ Se utilizó el lenguaje Python 3.6 empleando la propuesta operativa de Nazara *et al.* (2003), en el marco de los trabajos del Laboratorio de Economía Aplicada de la Universidad de Illinois y el Banco de la Reserva Federal en Chicago, para el desarrollo metodológico.

área específica, para cuantificar la importancia del sector extraído. Esta metodología se utiliza principalmente para detectar ramos clave (Yuhuan *et al.*, 2016; Llano, 2009; Yu *et al.*, 2006).

El HEM genera dos efectos: el de arrastre y el de difusión, es decir, hacia atrás y hacia adelante, respectivamente. En el primero se hace uso de la Matriz Inversa de Leontief; en el segundo se utiliza la matriz Ghoshiana² (Cansino *et al.*, 2013). En esta investigación se busca cuantificar el valor bruto de la producción (VBP) tras la eliminación de los sectores, tanto hacia atrás como hacia adelante.

El VBP tras la eliminación de un sector se cuantifica mediante la Matriz Inversa de Leontief. Esto se expresa como:

$$x - \bar{x} = \begin{pmatrix} x^1 - \bar{x}^1 \\ x^R - \bar{x}^R \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} L^{11} & L^{1R} \\ L^{R1} & L^{RR} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (I - A^{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - A^{RR})^{-1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} f^1 \\ f^R \end{pmatrix} \quad (1)$$

Donde x es el VBP total del sistema con todos los sectores, $\bar{x}$ el VBP extraído el sector de estudio, L la Matriz Inversa de Leontief, A la matriz de coeficientes técnicos, f el vector de demanda final, los supraíndices j y r señalan el sector eliminado y el resto de los sectores económicos, respectivamente; y el subíndice n , el orden de las matrices que coincidirá con el de los sectores productivos de la matriz insumo-producto.

Para el segundo efecto, el de difusión o hacia adelante, se utiliza la Matriz Inversa Ghoshiana (G), el vector de insumos primarios (v) y la matriz de coeficientes de distribución (B). Es decir:

$$x - \bar{x} = (v^1 - v^r) = \begin{bmatrix} G^{11} & G^{1R} \\ G^{R1} & G^{RR} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (I - B^{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - B^{RR})^{-1} \end{bmatrix} \quad (2)$$

La reducción del VBP tras la extracción de los subsectores no solamente es por la formación de riqueza, sino también por el intercambio de insumos en el aparato productivo, en donde existen interdependencias sectoriales que generan una serie de afectaciones.

² El uso de la matriz Ghoshiana en la metodología de extracción hipotética resulta del trabajo de Ghosh (1958). Se obtiene del impacto en la estructura de insumos ocasionado por modificaciones en los costos cuantificados en la composición de valor agregado de cada sector.

Los cálculos se realizaron a partir de la matriz insumo-producto regional de Zacatecas, a una desagregación de 56 subsectores según el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte. Aunque ésta es de 79 subsectores, solamente se hizo uso de aquellos que tienen información de los Censos Económicos 2014, esto es, 56 subsectores de información. De tal desagregación de la matriz, el subsector de mayor interés es el 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas, debido a su importancia en la actividad económica zacatecana.

3. RESULTADOS

Se hizo uso de la Matriz de Insumo Producto de la Economía de Zacatecas cuantificada en millones de pesos a precios básicos de 2013 (MIP-Zac-13), para la obtención de los resultados. Lo anterior se define como un proceso de regionalización de Insumo Producto que fue llevado a cabo por recursos *no survey*, siguiendo la metodología propuesta por Flegg y Webber (1997), la cual, en primera instancia, requiere el cálculo del coeficiente con el mismo nombre de los autores:

$$FLQ_{ij} = (CILQ_{ij})(\lambda_r^\delta)(a_{ij}) \quad (3)$$

Donde:

FLQ_{ij} = Coeficiente de Flegg-Webber;

$CILQ_{ij}$ = Coeficientes de localización de industria cruzada;

λ_r^δ = Factor de ponderación del tamaño relativo de la región;

a_{ij} = Coeficientes técnicos nacionales de insumo producto.

De la ecuación 3 se desprende λ_r^δ como un elemento clave, debido a que ilustra un ponderador del tamaño relativo de la región contenido en δ , que puede ser igual o mayor a la unidad. Basados en la evidencia empírica, para Flegg y Webber fijar un logaritmo base dos representa una ponderación promedio del tamaño relativo de la región subnacional; cualquier otra discrepa de la media, hecho que indica autosuficiencia de

la región, o bien una subrepresentación de los territorios subnacionales. De manera que:

$$\lambda_r^\delta = \log_2(1 + Y_r/Y_n)^\delta \quad (4)$$

Donde:

Y_r = Valor agregado bruto regional;

Y_n = Valor agregado bruto nacional.

3.1. Backward Linkage

Los resultados obtenidos de los Backward Linkage se muestran en el Cuadro 1. Se aprecia que el subsector 431 de Comercio es el que genera mayor impacto en la formación de VBP, porque se perdería 19.71%, lo que es superior a 2.88% generado en la MIP-ZAC-13. Posteriormente, se puede observar que los subsectores relativos a las manufacturas también impactarían de manera importante al VBP, debido a la gran demanda de insumos que requieren para realizar sus actividades productivas. Sin embargo, el subsector 312 de Industria de las bebidas y del tabaco muestra que la aportación al VBP (19.37%) es mayor al impacto que generaría tras su hipotética extracción (4.12%), lo cual puede explicarse dado que requieren de importantes insumos para la producción de la planta cervecera en los que se ha invertido, pero que, por su prescindencia, se destinarían en menor cantidad a otros subsectores.

En cuanto al subsector 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas, objeto de estudio de esta investigación, se muestra que generaría un impacto considerablemente menor a lo que actualmente aporta al VBP, lo cual puede deberse a que requiere de múltiples insumos para realizar las actividades que genera; no obstante, ante la eliminación del subsector, los insumos serían utilizados en menor medida en otros.

Cuadro 1
IMPORTANCIA DE SUBSECTORES DE LA MIP-ZAC-13 POR VBP ANTE LA APLICACIÓN DE LA
HEM *BACKWARD LINKAGE* (MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS)

No.	Subsector	VBP Perdido*	% Aportación al VBP MIP-Zac-13**	Impacto HEM***
431	Comercio	1,084.85	2.88	19.72
336	Fabricación de equipo de transporte	1,014.42	12.35	18.44
311	Industria alimentaria	329.66	2.46	5.99
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	328.65	1.20	5.97
332	Fabricación de productos metálicos	319.55	1.64	5.81
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	310.13	44.96	5.64
326	Industria del plástico y del hule	226.87	0.97	4.12
312	Industria de las bebidas y del tabaco	226.71	19.37	4.12
561	Servicios de apoyo a los negocios	207.49	0.98	3.77
522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	133.53	1.65	2.43

* Monto del Valor Bruto de la Producción que se perdería en el aparato del conjunto productivo ante la ausencia simulada del subsector respectivo.

** Porcentaje de aportación a la formación del VBP.

*** Porcentaje de reducción en el VBP como medida de impacto en el conjunto de la economía.

Fuente: elaboración propia con los resultados de la Metodología de Extracción Hipotética de la MIPZac2013.

3.2. *Forward Linkage*

Se cuantifica la importancia de los subsectores debido a su participación en la demanda intermedia como proveedores de insumos y de procesos de generación de valor; es decir, encadenamientos hacia adelante. La extracción de un sector implicaría la imposibilidad de una economía de contar y proveer de los insumos requeridos para el proceso de producción. Los resultados se muestran en el Cuadro 2.

El subsector 431 de Comercio es el que mayor impacto generaría en el VBP tras su hipotética extracción, ya que disminuiría 20.63%, en comparación con 2.88% que genera en la MIP-Zac-13. Es decir, no genera VBP, pero es un importante proveedor de insumos. Se muestran diversos subsectores referentes a las manufacturas que impactarían más tras su eliminación que lo que generan en la MIP-Zac-13, debido a que

son productores de insumos a otros subsectores. Por su parte, el impacto tras la eliminación del subsector 312 de Industria de las bebidas y del tabaco sería menor que el que genera.

Respecto al subsector 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas, ocasionaría un impacto de 5.91% del VBP, lo que es menor al 44.95% que genera. Esto hace referencia a que no es proveedor de insumos a otros subsectores, ya sea para su transformación y agregación de valor o para la comercialización, sino que es, predominantemente, una actividad extractiva.

Cuadro 2
IMPORTANCIA DE SUBSECTORES DE LA MIP-ZAC-13 POR VBP ANTE LA APLICACIÓN DE LA HEM *FORWARD LINKAGE* (MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS)

No.	Subsector	VBP Perdido*	% Aportación al VBP MIPZac13**	Impacto HEM***
431	Comercio	1,149.05	2.88	20.63
336	Fabricación de equipo de transporte	1,004.41	12.35	18.04
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	329.22	1.20	5.91
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	329.19	44.96	5.91
332	Fabricación de productos metálicos	321.81	1.64	5.78
311	Industria alimentaria	320.54	2.46	5.76
326	Industria del plástico y del hule	230.26	0.97	4.13
561	Servicios de apoyo a los negocios	219.13	0.98	3.93
312	Industria de las bebidas y del tabaco	214.56	19.37	3.85
522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	130.10	1.65	2.34

* Monto del Valor Bruto de la Producción que se perdería en el aparato del conjunto productivo ante la ausencia simulada del subsector respectivo.

** Porcentaje de aportación a la formación del VBP.

*** Porcentaje de reducción en el VBP como medida de impacto en el conjunto de la economía.

Fuente: elaboración propia con los resultados de la Metodología de Extracción Hipotética de la MIPZac2013.

Al sujeto de estudio, el subsector 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas, muestra que, tanto en el *backward* como en el *forward linkage*, sería uno de los principales cuya

prescindencia tendría un impacto fuerte, a pesar de que la aportación del VBP es muy alta. A continuación se señala las implicaciones que este sector generaría específicamente a otros subsectores.

3.3. Impacto específico en la minería zacatecana

En este apartado se muestran los resultados específicos del subsector 212 sobre el aparato productivo de la economía zacatecana, como demandante y como proveedor de insumos. Esto se obtiene a partir de la ecuación (5):

$$\mu(k) = \frac{\sum_{i=1, i \neq k}^{79} (VBP_i - \overline{VBP}_i(k))}{\sum_{i=1}^{79} \sum_{i=1, i \neq k}^{79} (VBP_i - \overline{VBP}_i(k))} \cdot (100) = \frac{L(k)}{\sum_{i=1}^{79} L(k)} \cdot (100) \quad (5)$$

Donde $\overline{VBP}(k)$ representa el valor bruto de la producción tras la modificación en la omisión del k-ésimo sector, y $\mu(k)$ denota el impacto relativo total de la ausencia del sector k-ésimo, tanto si el enfoque es hacia atrás como hacia delante.

Se cumpliría la ecuación anterior, si:

$$\mu_i(k) = \frac{l_i(k)}{\sum_{i=1}^{79} L(k)} * (100) \quad (6)$$

Donde $l_i(k)$ denota el efecto en el sector i-ésimo en el VBP que se opera a consecuencia de la ausencia del sector k-ésimo. Por lo anterior, es cierto que $\mu(k) = \sum \mu_i(k)$.

Los impactos específicos correspondientes al *backward linkages* del subsector 212 se muestran en el Cuadro 3. De manera desagregada, se se expone el porcentaje específico de afectación a cada subsector de 5.63% de impacto tras su hipotética extracción. El mayor monto de reducción de VBP es del mismo subsector, debido a que impactaría en 267,796 millones de pesos y 4.87% en valor relativo. Por ello, el impacto al resto del aparato productivo desagregado en los otros 55 subsectores es muy reducido.

Otros subsectores que también enfrentarían afectaciones importantes son los servicios del 431 de Comercio y 561 de Servicios de apoyo a los negocios, así como las industrias 238 de Trabajos especializados en construcción, y 811 de Servicios de reparación y mantenimiento, entre otros. El comercio es el segundo subsector con mayor impacto con 0.23% de la afectación del subsector de interés. Este último, con los restantes 8 subsectores del tabulador, suman 0.47% de la hipotética contracción en el VBP.

Cuadro 3
EFFECTO DE LA EXTRACCIÓN DEL SUBSECTOR 212 SOBRE EL CONJUNTO DE LA ECONOMÍA,
BACKWARD LINKAG (MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS)

No.	Subsector	VBP Perdido*	Aportación al VBP perdido**	Impacto desagregado***
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	267.80	86.35	4.87
431	Comercio	12.62	4.07	0.23
561	Servicios de apoyo a los negocios	6.11	1.97	0.11
238	Trabajos especializados para la construcción	4.60	1.48	0.08
811	Servicios de reparación y mantenimiento	3.90	1.26	0.07
332	Fabricación de productos metálicos	3.29	1.06	0.06
336	Fabricación de equipo de transporte	3.19	1.03	0.06
541	Servicios profesionales, científicos y técnicos	2.87	0.92	0.05
484	Autotransporte de carga	1.24	0.40	0.02
321	Industria de la madera	0.92	0.30	0.02

* Monto de VBP perdido a consecuencia de la omisión del subsector 212. Valoración por Backward Linkage, millones de pesos a precios básicos.

** Porcentaje de contribución al total del VBP perdido por subsector como consecuencia de la extracción del subsector 212.

*** Contribución relativa al 5.64% de reducción en el VBP total en la economía zacatecana que resulta de la extracción del subsector 212.

Fuente: elaboración propia con los resultados de la Metodología de Extracción Hipotética de la MIPZac2013.

Los resultados del *forward linkages* de la extracción del subsector 212 se muestran en el Cuadro 4.

El mayor impacto se presenta en el subsector 327 de Fabricación de productos a base de minerales no metálicos, con 3.23% del impacto

total del subsector extraído. Este resultado se debe a que es una actividad con estrecha relación con el subsector extraído, debido a su importancia en el proceso de agregación de valor de los insumos obtenidos de la minería.

El segundo subsector con mayor impacto es el de estudio, con 0.73% de afectación de 5.91%. Esto afirma que la proveeduría de insumos impactaría a otros subsectores más que a sí mismo debido a su carácter eminentemente primario y extractivo. Los resultados señalan que esta acción se diluye principalmente en subsectores asociados a las industrias. Los nueve subsectores posteriores del 327 suman 2.61%, por lo que el impacto es mayor hacia adelante que hacia atrás.

Cuadro 4
EFFECTO DE LA EXTRACCIÓN DEL SUBSECTOR 212 SOBRE EL CONJUNTO DE LA ECONOMÍA,
FORWARD LINKAGE (MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS)

No.	Subsector	VBP Perdido*	Aportación al VBP perdido**	Impacto desagregado***
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	180.15	54.72	3.23
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	40.90	12.42	0.73
331	Industrias metálicas básicas	32.54	9.88	0.58
312	Industria de las bebidas y del tabaco	28.18	8.56	0.51
237	Construcción de obras de ingeniería civil	14.70	4.47	0.26
336	Fabricación de equipo de transporte	11.97	3.63	0.21
236	Edificación	9.76	2.97	0.18
311	Industria alimentaria	3.27	0.99	0.06
332	Fabricación de productos metálicos	2.67	0.81	0.05
326	Industria del plástico y del hule	1.62	0.49	0.03

* Monto de VBP perdido a consecuencia de la omisión del subsector 212. Valoración por Forward Linkage, millones de pesos a precios básicos.

** Porcentaje de contribución al total del VBP perdido por subsector como consecuencia de la extracción del subsector 212.

*** Contribución relativa al 5.91% de reducción en el VBP total en la economía zacatecana que resulta de la extracción del subsector 212.

Fuente: elaboración propia con los resultados de la Metodología de Extracción Hipotética de la MIPZac2013.

3.4. Discusión

A partir de los resultados de la metodología de Extracción Hipotética (véase cuadros 1-4) se pueden puntualizar los efectos que genera la hipotética extracción del subsector 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas.

El análisis de los resultados puede realizarse en *backward linkages* (encadenamientos hacia atrás) y *forward linkages* (encadenamientos hacia adelante). En el primero se muestra que el subsector demanda insumos del resto, por lo que puede dinamizar el desempeño de una cadena de proveeduría. En el caso del subsector minería, objeto de estudio de esta investigación, se observa que los efectos de demanda de insumos ante su ausencia son particularmente al subsector Comercio (431), así como al de Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327), y al de Fabricación de productos metálicos (332); por lo que éstos proveen importantes insumos al subsector 212. En el impacto específico que el subsector genera al resto del aparato productivo, la afectación es de 86% del impacto al mismo subsector y el resto desagregado en el conjunto de las actividades económicas.

Por su parte, los *forward linkages* señalan los insumos que el subsector de la minería provee al resto de la economía para sus procesos productivos. Los resultados muestran que los subsectores de Comercio (431), Fabricación de equipos de transporte (336), Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327), Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas (212) y Fabricación de productos metálicos (332) son los de mayor impacto, por lo que no obtendrían insumos minerales para su proceso de transformación y agregación de valor. Las actividades con mayor impacto debido a la hipotética extracción del subsector 212 son: Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327), Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas (212) e Industrias metálicas básicas (331).

Asimismo, fue posible observar que las actividades con mayor impacto, tanto en los backward como en los forward linkages, son subsectores de importancia en la economía zacatecana como la Industria alimentaria (311), la Industria de las bebidas y del tabaco (312) y Fabricación de equipo de transporte (336), por lo que la afectación de un subsector impactaría de manera significativa al resto del aparato productivo del estado.

CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue mostrar, de forma holística, el impacto de la ausencia simulada de la actividad minera en el estado de Zacatecas, entidad cuyo perfil económico-productivo está históricamente determinado por la notable presencia de la minería. La naturaleza eminentemente extractiva de esta actividad, así como su orientación al mercado externo, son factores que sugieren escasos efectos de integración a la economía local, así como de articulación con el conjunto de los sectores de actividad económica comprendidos en el aparato productivo del estado. Los resultados son congruentes con tal afirmación, pues hay una notable aportación del subsector 212 de Minería de minerales metálicos y no metálicos a la formación del valor bruto de la producción, pero relativamente escaso impacto en la formación de dicha variable tras su hipotética exclusión, tanto en los efectos de encadenamiento hacia atrás como hacia delante. Esto es congruente con la visión de una economía altamente especializada y con pocos efectos de integración y cohesión de su aparato productivo sustentado en el tamaño y variedad de las redes de intercambio y la intensidad de los patrones de comercialización dentro de cada una de ellas.

Por último, los resultados aquí presentados pretenden ser un referente de los impactos específicos que genera la minería en Zacatecas, lo que la coloca en la dimensión de la promoción vigente del fortalecimiento del tejido productivo local con un enfoque de diversificación de la actividad económica y, por ello, de la ampliación del mercado de demanda intermedia. Lo anterior adquiere fundamento en la necesidad de trascender la condición monoprodutiva del estado para lograr una dinámica de crecimiento sostenida en el largo plazo en un marco sustentable. Lograr lo anterior supone visualizar los sectores de potencial diversificación sobre una base productiva presente definida por las limitadas alternativas que ofrece el actual patrón de especialización.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberro, Solange (1985), "Zacatecas, zona frontera, según los documentos inquisitoriales, siglos XVI y XVII", *Estudios de historia novohispana* 8(8), pp. 139-170.
- Andreosso-O'Callaghan, B. y G. Yue (2004), "Intersectoral linkages and key sectors in China, 1987-1997", *Asian Economic Journal*, 18 (2), pp. 165-83
- Bakewell, P.J. (1976), *Minería y Sociedad en el México colonial. Zacatecas 1546-1700*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Bancomext (2015), "Macro coyuntura minería. Primer informe 2015", Comercio Exterior, Dirección de Estudios Económicos, México.
- Benita Maldonado, Francisco J.; Edgar D. Gaytán Alfaro y Mayra C. Rodallegas Portillo (2012), "Un estudio no paramétrico de eficiencia para la minería de Zacatecas, México", *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 14, pp. 54-75.
- Burnes, A. (2006), *El drama de la minería mexicana: del pacto colonial a la globalización contemporánea*, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- Burnes, A. (1987), *La minería en la historia económica de Zacatecas (1546-1876)*. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- Cai, J. y P. Leung, (2004), "Linkage measures: A revisit and a suggested alternative", *Economic Systems Research*, 16 (1), pp. 65-85.
- Camimex (Cámara Minera de México) (2018), "Informe Anual 2018 Cámara Minera de México LXXXI Asamblea General Ordinaria", México. <<https://camimex.org.mx/files/1015/3073/8596/Info2018.pdf>>
- Cansino Muñoz-Repiso José Manuel; Manuel Alejandro Cardenete Flores, Manuel Ordóñez Ríos y Rocía Román Collado (2013), "Análisis de sectores clave de la economía española a partir de la Matriz de Contabilidad Social de España 2007", *Estudios de Economía Aplicada*. 31(2), pp. 621-653.
- Cardenete Flores, Manuel Alejandro y Jorge Manuel López Álvarez (2015), "Análisis de sectores clave a través de Matrices de Contabilidad Social: El caso de Andalucía". *Estudios de Economía Aplicada*. 33(1), pp. 203-222.
- Ceja, Jorge (2014), "Extractivismo minero, globalización neoliberal y resistencia socio-ambiental en México", *Contextualizaciones latinoamericanas* 6(11), pp. 1-10.
- Cella, G. (1984), "The input-output measurement of interindustry linkages", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 46 (1), pp. 73-84.
- Chenery, H. y T. Watanabe (1958), "An International Comparison of the Structure of Production". *Econometrica*, vol. 6(1), 487-521.
- Clements, B.J. (1990), "On the Decomposition and Normalization of Interindustry Linkages", *Economics Letters*. 33, pp. 337-340.

- Delgado Wise, Raúl; Víctor M. Figueroa y Margarita Hoffner Long (1991), *Zacatecas: sociedad, economía, política y cultura*, CIIH-UNAM, México.
- Dietzenbacher, E.; J.A. Van Der Linden y A. Steenge (1993), "The Regional Extraction Method: EC Input-Output Comparisons", *Economic Systems Research*. 5 (1), pp. 185-206.
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2014), "ACUERDO por el que se aprueba el Programa de Desarrollo Minero 2013-2018", Gobierno de México. <https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344070&fecha=09/05/2014>
- García, M.; S. González, A. Sánchez y B. Verduzco (1998), *Descentralización e iniciativas locales de desarrollo*, Universidad de Guadalajara / UCLA / Programación México-Juan Pablos, México.
- Gaytán Alfaro, Edgar David; Rigoberto Jiménez Díaz y Aldo Alejandro Pérez Escatel (2017), *Matriz de insumo-producto para la economía del estado de Zacatecas: un enfoque de clústers*, Colofón, México.
- Gaytán Alfaro, Edgar David; Mario Alberto Mendoza Sánchez y Juan Roberto Vargas Sánchez (2018), "Minería y encadenamientos productivos en México: un estudio comparativo empleando modelos estatales de insumo producto", *Economía coyuntural, Revista de temas de coyuntura y perspectivas* 3(2), pp. 1-38.
- Ghosh, A. (1958), "Input-Output Approach in Allocation System", *Economica*, núm. 25. pp. 58-64.
- Guerra, Ana-Isabel (2011), "Merging the Hypothetical Extraction Method and the Classical Multiplier Approach: A Hybrid Possibility for Identifying Key Distributive Sectors", *UFAE and IAE Working Papers*, pp. 1-31.
- Heimler, A. (1991), "Linkages and Vertical Integration in the Chinese Economy", *The Review of Economics and Statistics*. 73 (2), pp. 261-267.
- Hirschman, A. (1958), *The Strategy of Economic Development*, Oxford University Press, EUA.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN, México. <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/clasificadores/SCIAN/SCIAN_2013/702825051693.pdf>
- Llano, Carlos (2009), "Efectos de desbordamiento interregional en España: Una estimación a través del modelo input-output interregional". *Investigaciones Regionales*. (16), pp. 181-188.
- Martínez Barragán, Hirineo (2016), "Concesiones, explotación minera y conflicto en la frontera Jalisco-Colima", *Espiral*, XXIII(67), pp. 45-90. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=138/13846352002>>
- Miller, R.E. y (2001), "A taxonomy of extractions", en M.L. Lahr y R.E. Miller (eds.), *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*. Elsevier Science, Amsterdam,

- pp. 407-441, .
- Moncaleano Cuéllar, Lina María (2015), “Análisis de encadenamientos sectoriales y proyecciones de la demanda final que permitan plantear escenarios para mejorar la producción y reducir el desempleo en Colombia”, Tesis de maestría, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Nazara, S., D. Guo, G.J. Hewings y C. Dridi (2003), “PyIO: input-output analysis with Python”, Working Paper No. 0409002, University Library of Munich, Alemania.
- Paelinck, J., J. De Caemel y J. Degueldre (1965), “Analyse quantitative de certaines phenomenes du developpment regional polarise: Essai de simulation statique d’iteraires de propogation”, *Bibliothèque de l’Institut de Science Economique 7: Problemes de conversion economique: analyses theoretiques et etudes appliquees*, M.-Th. Genin, París, pp. 341-87.
- Rasmussen, P. (1956), *Studies in Intersectoral Relations*, North Holland, Amsterdam.
- Sancho, Ferran y Manuel Alejandro Cardenete (2014), “Instrumentos multi-sectoriales para la detección de sectores clave en el análisis regional”, *Revista de Estudios Regionales*. (100), pp. 131-146.
- Schultz, S. (1976), “Intersectoral comparisons as an approach to the identification of key sectors”, en K.R. Polenske y J.V. Skolka (eds.), *Advances in Input-Output Analysis*, Ballinger Publishing Company. Cambridge, Massachusetts, EUA, pp. 137-59.
- Schultz, S. (1977), “Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-Output Analysis”, *Journal of Development Studies*. 14, pp. 77-96.
- SGM (Servicio Geológico Mexicano) (2018). “Panorama Minero del Estado de Zacatecas”, México. <<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/ZACATECAS.pdf>>
- SGM (2019), “Anuario estadístico de la minería mexicana, 2018. Edición 2019”, 48, Pachuca, México. <http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2018_Edicion_2019.pdf>
- Solleiro Rebolledo, José Luis, Araceli Olivia Mejía Chávez y Brenda Susana Figueroa Ramírez (2017), “Prospectiva de la minería en el clúster de Zacatecas y los retos para la formación de capital humano”, *Gestión de la innovación para la competitividad: Sectores estratégicos, tecnologías emergentes y emprendimientos*, ALTEC 2017 VXII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, pp. 1-18. <http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_215.pdf>
- Strassert, G. (1968), “Zur Bestimmung Strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output Modellen”, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, vol. 182, pp. 211-215.
- Temurshoev, Umed (2009), “Hypothetical extraction and fields of influence

- approaches: integration and policy implications”, *EERC Working Paper Series, Rusia*, pp. 1-42.
- Viladecans Marsal, Elisabet (1999), “El papel de las economías de aglomeración en la localización de las actividades industriales. Un análisis del caso español”, Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, España.
- Yu Song, Chunlu Liu y Craig Langston (2006), “Linkage measures of the construction sector using the hypothetical extraction method”, *Construction Management and Economics*. 24(6), pp. 579-589. doi: 10.1080/01446190500435358
- Yuhuan Zhao, Ya Liu, Song Wang, Zhonghua Zhang y Jiechao Li (2016), “Inter-regional linkage analysis of industrial CO2 emissions in China: An application of a hypothetical extraction method”, *Ecological Indicators*, 61, pp. 428–437. doi: 10.1016/j.ecolind.2015.09.044

ANEXO

Cuadro A.1

56 SUBSECTORES UTILIZADOS DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DEL NORTE

SCIAN	Sector
112	Cría y explotación de animales
114	Pesca, caza y captura
115	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
236	Edificación
237	Construcción de obras de ingeniería civil
238	Trabajos especializados para la construcción
311	Industria alimentaria
312	Industria de las bebidas y del tabaco
313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
315	Fabricación de prendas de vestir
316	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
321	Industria de la madera
322	Industria del papel
323	Impresión e industrias conexas
325	Industria química
326	Industria del plástico y del hule
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
331	Industrias metálicas básicas
332	Fabricación de productos metálicos
333	Fabricación de maquinaria y equipo
336	Fabricación de equipo de transporte
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas

339	Otras industrias manufactureras
431	Comercio
484	Autotransporte de carga
485	Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
487	Transporte turístico
488	Servicios relacionados con el transporte
493	Servicios de almacenamiento
511	Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
512	Industria fílmica y del video, e industria del sonido
515	Radio y televisión
517	Otras telecomunicaciones
522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
523	Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera
524	Compañías de fianzas, seguros y pensiones
531	Servicios inmobiliarios
532	Servicios de alquiler de bienes muebles
541	Servicios profesionales, científicos y técnicos
561	Servicios de apoyo a los negocios
562	Manejo de desechos y servicios de remediación
611	Servicios educativos
621	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
622	Hospitales
623	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud
624	Otros servicios de asistencia social
711	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados
712	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
713	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
721	Servicios de alojamiento temporal
722	Servicios de preparación de alimentos y bebidas
811	Servicios de reparación y mantenimiento
812	Servicios personales
813	Asociaciones y organizaciones

Fuente: elaboración propia con base a INEGI (2013).

CUADRO A2.
ECONOMÍA DEL ESTADO DE ZACATECAS. ESQUEMA TOTAL DE EXTRACCIÓN HIPOTÉTICA POR BACKWARD LINKAGE. MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS

NO. SCIAN	112	114	115	212	236	237	238	311	312	313	314	315	316	321	322	323	325	326	327	331	332	333	336	337	339	431	484	485	
NO. SCIAN*	112	114	115	212	236	237	238	311	312	313	314	315	316	321	322	323	325	326	327	331	332	333	336	337	339	431	484	485	
114	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	56.988	43.233	41.918	1.733	29.255	2.062	0.299	32.739	0.169	7.441	3.543	138.900	80.185	22.290	194.738	1.430	56.473	0.983	3.309	1059.224	94.072	5.163
115	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.262	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
212	0.007	0.095	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.002	0.148	0.003	0.160	0.003	0.000	0.002	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.001	0.052	0.000	0.000	0.000
236	0.000	0.000	0.000	0.000	9.916	14.846	0.727	3.290	28.365	0.003	0.042	0.035	0.005	0.007	0.004	0.034	0.676	1.645	179.952	33.040	2.884	0.198	11.690	0.171	0.318	0.029	0.019	0.032	
237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
238	0.001	0.001	0.001	4.601	9.860	16.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
311	0.014	0.086	0.013	0.029	0.003	0.004	0.000	1.481	3.000	0.004	0.030	0.312	0.003	0.088	0.002	0.785	0.848	0.863	0.786	0.147	1.808	0.008	3.344	0.138	0.155	0.592	0.009	0.486	
312	0.000	0.193	0.000	0.007	0.015	0.072	0.001	0.233	29.681	0.007	0.003	0.013	0.495	0.003	0.018	0.007	0.279	0.034	0.037	0.004	0.030	0.001	0.099	0.003	0.019	0.171	0.007	0.007	
313	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.000	0.001	0.008	0.000	0.009	0.000	0.014	0.035	0.035	0.014	0.008	0.049	0.001	0.108	0.004	0.007	0.030	0.024	0.022	
314	0.000	0.001	0.000	0.034	0.136	0.043	0.011	0.608	0.106	0.010	0.077	0.554	0.070	0.001	0.069	0.018	0.021	0.050	0.005	0.002	0.013	0.012	0.729	0.031	0.092	0.001	0.006	0.001	
316	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.009	0.006	0.011	0.001	0.067	0.017	0.121	0.110	0.045	0.119	0.008	0.597	0.035	0.225	0.089	0.015	0.009	
321	0.004	0.017	0.002	0.020	1.403	1.259	0.137	2.089	3.269	0.007	0.171	0.188	0.078	0.000	0.000	0.001	0.000	0.005	0.000	0.000	0.002	0.004	0.239	0.015	0.011	0.000	0.000	0.000	
322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.014	0.002	0.001	0.007	0.001	0.000	0.004	0.045	0.151	1.042	1.203	0.184	2.770	0.020	5.488	11.256	1.005	0.426	0.005	0.007	
323	0.000	0.001	0.002	0.026	0.015	0.023	0.002	0.170	0.234	0.003	0.022	0.143	0.008	0.059	0.003	0.038	0.014	0.008	0.007	0.001	0.007	0.002	0.017	0.002	0.012	0.003	0.000	0.000	
325	0.000	0.002	0.002	0.098	0.011	0.010	0.001	0.253	0.292	0.085	0.016	0.044	0.041	0.007	0.132	0.062	0.016	0.161	0.063	0.019	0.450	0.012	0.451	0.036	0.345	0.271	0.014	0.026	
326	0.006	0.003	0.009	0.142	1.599	1.464	0.054	12.137	6.614	0.056	0.594	0.917	0.300	0.086	0.035	2.512	0.377	1.154	0.137	0.104	0.100	0.046	0.619	0.022	0.206	0.013	0.014	0.028	
327	0.002	0.024	0.004	0.035	10.129	8.223	0.291	2.228	18.347	0.002	0.067	0.139	0.004	0.023	0.002	0.025	0.123	2.510	1.547	0.180	3.876	0.166	89.555	2.348	4.133	2.323	0.588	0.073	
331	0.000	0.000	0.000	0.045	0.353	0.367	0.022	0.035	0.076	0.003	0.014	0.019	0.008	0.006	0.003	0.081	0.035	0.863	0.200	0.227	2.033	0.023	31.450	0.363	0.530	0.077	0.081	0.128	
332	0.001	0.004	0.011	3.289	5.866	8.576	0.429	1.935	11.650	0.008	0.307	0.306	0.081	0.408	0.004	0.298	0.127	7.175	2.498	5.543	7.026	0.788	12.657	0.599	0.697	0.028	0.008	0.011	
333	0.000	0.001	0.000	0.033	0.015	0.030	0.002	0.042	0.026	0.004	0.005	0.025	0.002	0.002	0.015	0.005	0.024	0.037	0.021	0.051	0.064	0.424	135.307	3.180	1.736	0.368	0.138	0.131	
336	0.004	0.027	0.001	3.187	8.866	1.821	0.257	2.515	0.998	0.037	0.302	0.480	0.069	0.131	0.004	0.144	0.115	4.884	1.765	0.386	4.926	0.263	0.862	0.905	0.059	0.017	0.019	0.018	
337	0.000	0.000	0.000	0.031	0.118	0.014	0.002	0.030	0.008	0.004	0.014	0.003	0.004	0.006	0.000	0.005	0.012	0.042	0.046	0.029	0.073	0.007	0.109	0.176	0.949	1.354	3.853	5.517	
339	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035	0.014	0.024	0.001	0.067	0.019	0.005	0.044	0.034	0.009	0.006	0.083	0.025	0.220	0.072	0.085	0.167	0.083	0.856	0.024	0.114	0.008	0.001	0.001	
431	0.306	0.223	0.102	12.617	13.720	16.670	0.972	157.889	55.688	0.326	3.426	13.794	0.604	3.511	0.149	8.918	2.021	43.933	42.121	10.171	72.332	0.579	531.766	6.924	4.833	0.013	0.004	0.005	
484	0.044	0.048	0.014	1.239	1.520	1.613	0.139	15.929	4.426	0.045	0.151	0.783	0.062	0.229	0.022	1.142	0.526	4.268	3.075	1.777	5.462	0.080	43.667	0.612	0.479	4.319	4.340	5.924	
485	0.000	0.015	0.000	0.106	0.037	0.127	0.003	0.416	0.095	0.002	0.012	0.013	0.002	0.010	0.000	0.011	0.024	0.121	0.089	0.091	0.363	0.006	0.369	0.011	0.021	0.108	0.093	0.671	
487	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

488	0.002	0.019	0.001	0.044	0.038	0.048	0.003	0.584	0.152	0.003	0.006	0.027	0.004	0.008	0.001	0.036	0.031	0.150	0.106	0.104	0.172	0.005	1.550	0.021	0.029	0.025	0.655	0.382	
493	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.002	0.000	0.196	0.168	0.008	0.004	0.011	0.005	0.001	0.004	0.011	0.120	0.070	0.081	0.014	0.049	0.013	0.194	0.034	0.120	0.131	0.035	0.901	
511	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004	0.003	0.000	0.314	0.101	0.001	0.091	0.010	0.003	0.001	0.002	0.018	0.044	0.025	0.036	0.068	0.136	0.013	0.751	0.022	0.052	0.018	0.007	0.042	
512	0.000	0.000	0.000	0.006	0.003	0.003	0.000	0.321	0.033	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.006	0.003	0.010	0.000	0.063	0.001	0.002	0.161	0.001	0.001	0.001	
515	0.000	0.000	0.000	0.024	0.011	0.015	0.001	1.218	2.211	0.001	0.002	0.015	0.005	0.003	0.001	0.025	0.058	0.064	0.113	0.051	0.168	0.010	0.974	0.026	0.035	0.715	0.003	0.013	
517	0.001	0.013	0.002	0.115	0.388	0.194	0.083	0.572	0.974	0.009	0.023	0.236	0.026	0.031	0.005	0.143	0.100	0.258	0.267	0.066	0.656	0.055	2.514	0.120	0.378	0.324	0.085	0.133	
522	0.008	0.033	0.004	0.596	0.432	0.848	0.026	2.723	0.397	0.051	0.030	0.405	0.029	0.019	0.007	0.139	0.185	0.499	0.483	0.400	1.324	0.029	2.993	0.118	0.773	1.583	0.061	0.069	
523	0.000	0.007	0.000	0.066	0.009	0.011	0.000	0.014	0.012	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.008	0.015	0.012	0.025	0.007	0.004	0.027	0.001	0.003	0.044	0.002	0.001	
524	0.000	0.001	0.000	0.006	0.005	0.015	0.001	0.010	0.005	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.014	0.007	0.005	0.009	0.015	0.006	0.094	0.001	0.007	0.010	0.005	0.003	0.003	
531	0.002	0.009	0.001	0.273	0.394	0.193	0.067	4.334	0.920	0.032	0.099	0.756	0.069	0.060	0.011	0.556	0.154	1.361	1.080	0.432	1.733	0.047	4.725	3.157	0.773	1.811	0.142	0.607	
532	0.001	0.011	0.031	0.621	0.399	0.874	0.188	0.774	0.160	0.006	0.042	0.113	0.007	0.023	0.002	0.149	0.021	0.227	0.339	0.077	0.601	0.009	0.876	0.055	0.132	0.251	0.085	0.111	
541	0.004	0.062	0.008	2.868	0.772	1.318	0.116	7.438	4.515	0.027	0.079	0.737	0.043	0.107	0.017	0.746	0.523	1.711	1.782	1.325	2.445	0.132	12.901	0.470	0.802	1.856	0.145	0.428	
561	0.007	0.174	0.011	6.111	0.453	1.923	0.032	13.747	7.736	0.131	0.325	2.095	0.195	0.156	0.044	2.211	1.364	10.249	8.089	1.889	7.342	0.162	35.359	0.676	1.496	5.221	0.821	1.414	
562	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.011	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.038	0.002	0.001	0.011	0.002	0.000	0.007	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	
611	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.006	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088	0.002	0.001	0.017	0.001	0.168	0.001	0.003	0.013	0.000	0.000	
621	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.004	0.000	0.001	0.000	0.063	0.000	0.000	0.000	
622	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
623	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
624	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
711	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.004	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.005	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	
712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
713	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	
721	0.000	0.001	0.000	0.348	0.293	0.427	0.037	0.815	0.378	0.002	0.008	0.028	0.004	0.036	0.002	0.012	0.026	0.368	0.180	0.084	1.205	0.016	2.681	0.218	0.153	0.101	0.295	0.391	
722	0.001	0.020	0.000	0.154	0.103	0.222	0.034	0.448	0.399	0.003	0.019	0.240	0.003	0.268	0.001	0.330	0.073	0.938	0.283	0.216	1.243	0.019	2.725	0.075	0.162	0.901	0.676	0.614	
811	0.006	0.028	0.003	3.902	1.179	1.708	0.114	6.610	2.394	0.012	0.133	0.501	0.018	0.108	0.003	0.210	0.070	1.887	1.441	0.363	2.336	0.032	6.321	0.349	0.365	1.011	1.801	3.137	
812	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.002	0.000	0.044	0.006	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004	0.025	0.004	0.003	0.001	0.008	0.000	0.013	0.001	0.004	0.004	0.004	0.001	
813	0.000	0.002	0.000	0.067	0.050	0.125	0.017	0.330	0.098	0.004	0.006	0.005	0.001	0.013	0.004	0.009	0.011	0.079	0.143	0.024	0.064	0.005	0.196	0.009	0.030	0.205	0.020	0.034	
Monto de VIP perdido																													
48.900 1.605 0.672 310.131 60.147 79.200 60.762 329.658 226.709 2.820 35.093 261.23 2.627 38.225 0.753 26.826 11.747 226.868 328.650 79.741 319.547 4.736 1014.415 32.523 24.582 1084.849 108.216 26.269																													
VIP perdida como %																													
0.83 0.03 0.01 5.64 1.99 1.44 1.10 5.99 4.12 0.05 0.65 0.47 0.05 0.69 0.01 0.49 0.21 4.12 5.97 1.45 5.81 0.09 18.44 0.59 0.45 19.72 1.97 0.48																													

Fuente: esquema de resultados de Extracción Hipotética Backward Linkage sistematizada en Python 3.6.

CUADRO A2.
ECONOMÍA DEL ESTADO DE ZACATECAS: ESQUEMA TOTAL DE EXTRACCIÓN HIPOTÉTICA POR BACKWARD LINKAGE. MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS

	NO. SECTAN	487	488	493	511	512	515	517	522	523	524	531	532	541	561	562	611	621	622	623	624	711	712	713	721	722	811	812	813
NO. SECTAN*																													
112	0.001	4.413	1.266	2.528	2.016	8.794	13.179	16.416	0.972	0.272	66.695	9.217	96.594	185.039	0.389	0.694	0.415	0.000	0.000	0.000	0.000	1.336	0.000	0.002	18.096	17.138	46.325	1.314	3.379
114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.389	0.000	0.000	0.000
115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000
212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
236	0.001	0.052	0.000	0.007	0.009	0.004	0.003	0.040	0.002	0.001	0.004	0.011	0.035	0.012	0.003	0.015	0.017	0.028	0.000	0.004	0.002	0.001	0.012	0.091	0.467	0.252	0.024	0.001	0.001
237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
311	0.016	0.783	0.008	0.074	0.884	0.070	0.066	3.323	0.242	0.028	0.277	0.102	1.081	0.546	0.082	1.254	0.502	0.668	0.009	0.217	0.055	0.072	0.711	1.951	0.296	0.033	0.915	0.010	0.010
312	0.001	0.007	0.000	0.002	0.006	0.001	0.003	0.026	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.060	0.079	0.080	0.000	0.048	0.001	0.000	0.005	0.004	0.004	0.003	0.004
313	0.002	0.037	0.001	0.008	0.020	0.007	0.018	0.144	0.004	0.005	0.001	0.003	0.048	0.083	0.000	0.411	0.234	0.107	0.000	0.008	0.001	0.000	0.132	3.141	5.375	0.988	0.165	0.485	0.000
314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.006	0.004	0.000
315	0.002	0.048	0.001	0.009	0.009	0.009	0.029	0.062	0.003	0.001	0.013	0.027	0.027	0.040	0.002	0.364	0.224	0.107	0.000	0.008	0.001	0.000	0.132	3.141	5.375	0.988	0.165	0.485	0.000
316	0.000	0.026	0.003	0.001	0.002	0.001	0.031	0.010	0.000	0.001	0.003	0.002	0.008	0.009	0.000	0.025	0.050	0.039	0.001	0.002	0.001	0.000	0.007	0.021	0.084	0.064	0.007	0.001	0.001
321	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
322	0.001	0.011	0.000	0.003	0.006	0.006	0.003	0.032	0.001	0.001	0.003	0.028	0.021	0.030	0.002	0.100	0.005	0.007	0.000	0.002	0.001	0.000	0.007	0.021	0.084	0.064	0.007	0.001	0.001
323	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.002	0.000
325	0.003	0.091	0.010	0.022	0.031	0.006	0.029	3.451	0.060	0.043	0.038	0.019	0.179	0.331	0.012	0.212	0.047	0.033	0.002	0.050	0.004	0.004	0.033	0.059	0.400	0.197	0.014	0.001	0.001
326	0.002	0.011	0.001	0.014	0.012	0.001	0.005	0.010	0.001	0.002	0.001	0.002	0.017	0.054	0.014	0.007	0.045	0.048	0.002	0.023	0.001	0.000	0.027	0.023	0.039	0.032	0.013	0.005	0.005
327	0.115	0.970	0.039	0.010	0.027	0.019	0.026	0.312	0.015	0.006	0.041	0.055	0.121	0.535	0.497	0.038	0.329	0.244	0.017	0.093	0.010	0.004	0.546	0.253	3.167	2.292	0.391	0.004	0.004
331	0.002	0.182	0.000	0.004	0.008	0.006	0.009	0.073	0.003	0.002	0.007	0.037	0.128	0.017	0.004	0.020	0.050	0.065	0.000	0.005	0.008	0.000	0.022	0.401	1.881	0.960	0.087	0.002	0.002
332	0.001	0.050	0.000	0.023	0.002	0.006	0.003	0.008	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010	0.013	0.001	0.003	0.004	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	0.004	0.005	0.030	0.291	0.004	0.000	0.000
333	0.008	0.493	0.067	0.182	0.027	0.841	0.230	0.105	0.005	0.003	0.057	0.009	0.140	0.068	0.141	0.200	0.094	0.052	0.002	0.091	0.017	0.002	0.134	0.338	0.541	4.691	0.256	0.010	0.010
336	0.001	0.045	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.008	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.022	0.008	0.000	0.000
337	0.438	0.574	0.066	0.295	0.516	0.417	0.833	0.338	0.017	0.013	0.094	1.139	1.112	1.235	0.037	0.185	0.061	0.059	0.007	0.042	0.033	0.008	0.336	0.582	0.422	16.457	0.298	0.005	0.005
339	0.000	0.014	0.000	0.012	0.019	0.011	0.002	0.021	0.002	0.001	0.007	0.014	0.038	0.047	0.002	0.028	0.002	0.014	0.000	0.001	0.002	0.000	0.014	0.092	0.025	0.004	0.011	0.003	0.003
431	0.001	0.011	0.001	0.003	0.004	0.111	0.006	0.051	0.005	0.003	0.002	0.016	0.152	0.181	0.008	0.056	0.119	0.160	0.066	0.009	0.041	0.002	0.080	0.109	0.119	0.087	0.011	0.001	0.001
484	0.457	3.149	0.063	0.939	1.325	1.229	2.060	4.992	0.083	0.056	0.195	1.597	2.902	5.299	0.356	1.654	4.156	4.599	0.078	1.816	0.138	0.039	2.226	2.880	24.879	17.364	1.682	0.427	0.000
485	0.031	0.385	0.023	0.109	0.149	0.163	0.893	0.502	0.010	0.000	0.020	0.173	0.380	0.500	0.067	0.153	0.258	0.275	0.010	0.118	0.029	0.010	0.180	0.264	1.187	1.508	0.153	0.039	0.039
487	0.006	0.263	0.012	0.083	0.209	0.095	0.133	0.278	0.007	0.013	0.007	0.088	0.474	1.129	0.008	0.222	0.093	0.084	0.001	0.012	0.023	0.008	0.045	0.054	0.053	0.077	0.067	0.178	0.178

[illegible]

Fuente: esquema de resultados de Extracción Hipotética Backward Linkage sistematizada en Python 3.6.

	0.03	0.04	0.09	0.12	0.24	0.30	0.37	0.46	0.59	0.72	0.84	0.91	0.95	0.98	1.00
VRP-perdido como % del total	0.03	0.04	0.09	0.12	0.24	0.30	0.37	0.46	0.59	0.72	0.84	0.91	0.95	0.98	1.00

Fuente: esquema de resultados de Extracción Hipotética Backward Linkage sistematizada en Python 3.6.

CUADRO A3.
ECONOMÍA DEL ESTADO DE ZACATECAS: ESQUEMA TOTAL DE EXTRACCIÓN HIPOTÉTICA POR FORWARD LINKAGE. MILLONES DE PESOS A PRECIOS BÁSICOS

NO. SECTOR	112	114	115	212	236	237	238	311	312	313	314	315	316	321	322	323	325	326	327	331	332	333	336	337	339	411	484	485
NO. SECTOR*	112	114	115	212	236	237	238	311	312	313	314	315	316	321	322	323	325	326	327	331	332	333	336	337	339	411	484	485
112	0.939	1.245	0.211	40.896	55.291	74.359	3.520	276.811	172.321	1.002	6.093	23.129	2.123	5.370	0.513	18.563	7.743	84.158	247.488	55.673	119.606	2.794	946.109	29.422	19.443	24.485	13.202	19.698
114	0.008	0.000	0.001	0.007	0.000	0.000	0.001	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.006	0.002	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.000	0.306	0.044	0.000
115	0.000	0.000	0.003	0.094	0.000	0.000	0.001	0.085	0.191	0.000	0.001	0.002	0.000	0.007	0.000	0.001	0.002	0.003	0.023	0.000	0.004	0.001	0.004	0.000	0.000	0.233	0.048	0.015
212	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.002	0.009	0.003	0.000	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.102	0.014	0.000
236	0.000	0.000	0.000	9.763	0.000	0.000	4.671	0.029	0.007	0.001	0.034	0.046	0.000	0.921	0.000	0.027	0.099	0.144	0.635	0.046	3.301	0.033	3.114	0.032	0.036	12.801	1.258	0.107
237	0.000	0.000	0.000	14.699	0.000	0.000	9.857	0.003	0.015	0.000	0.132	0.065	0.001	1.362	0.000	0.015	0.011	1.597	9.962	0.353	5.797	0.015	0.833	0.118	0.014	13.796	1.520	0.037
238	0.000	0.000	0.000	0.716	0.000	0.000	16.135	0.004	0.072	0.001	0.042	0.017	0.002	1.247	0.000	0.023	0.010	1.470	8.132	0.369	8.521	0.031	1.762	0.015	0.024	16.745	1.621	0.128
311	44.898	0.265	0.117	3.265	0.000	0.000	1.493	0.000	0.001	0.000	0.010	0.000	0.000	0.135	0.000	0.002	0.001	0.054	0.287	0.022	0.424	0.002	0.247	0.002	0.001	0.971	0.139	0.008
312	0.666	0.004	0.002	28.182	0.000	0.000	3.026	29.711	0.233	0.064	0.596	0.157	0.001	2.074	0.022	0.171	0.256	12.215	2.269	0.035	1.928	0.042	2.439	0.030	0.068	158.790	16.649	0.420
313	0.033	0.000	0.148	0.003	0.000	0.000	0.004	0.007	0.000	0.002	0.104	0.091	0.001	3.249	0.014	0.256	0.295	6.663	18.209	0.077	11.617	0.027	0.969	0.008	0.019	56.134	4.464	0.096
314	0.001	0.000	0.003	0.042	0.000	0.000	0.030	0.003	0.001	0.079	0.009	0.003	0.000	0.007	0.002	0.003	0.083	0.056	0.001	0.003	0.008	0.004	0.036	0.004	0.005	0.325	0.045	0.002
315	0.009	0.000	0.000	0.161	0.004	0.000	0.312	0.013	0.008	0.556	0.633	0.161	0.002	0.174	0.001	0.023	0.017	0.699	0.067	0.015	0.312	0.005	0.298	0.014	0.045	3.519	0.155	0.012
316	0.026	0.000	0.003	0.005	0.000	0.000	0.003	0.491	0.000	0.070	0.009	0.006	0.009	0.186	0.007	0.143	0.044	0.937	0.137	0.019	0.303	0.025	0.463	0.003	0.243	13.809	0.784	0.013
321	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.009	0.003	0.009	0.001	0.046	0.011	0.000	0.077	0.001	0.008	0.041	0.299	0.004	0.008	0.000	0.002	0.066	0.004	0.034	0.602	0.062	0.002
322	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.002	0.018	0.000	0.069	0.001	0.001	0.000	0.004	0.000	0.060	0.007	0.087	0.023	0.006	0.409	0.002	0.128	0.006	0.009	3.560	0.232	0.011
323	0.000	0.000	0.001	0.034	0.000	0.000	0.785	0.007	0.014	0.018	0.059	0.067	0.001	0.458	0.038	0.003	0.132	0.035	0.002	0.003	0.004	0.015	0.004	0.000	0.006	0.149	0.022	0.000
325	0.061	0.000	0.001	0.665	0.000	0.000	0.048	0.277	0.035	0.021	0.009	0.017	0.000	0.148	0.014	0.016	0.062	2.510	0.025	0.081	0.295	0.005	0.139	0.005	0.083	8.917	1.143	0.011
326	0.003	0.000	0.002	1.622	0.000	0.000	0.864	0.034	0.035	0.050	1.595	0.121	0.005	1.028	0.008	0.161	1.157	0.736	0.121	0.035	0.125	0.024	0.111	0.012	0.025	2.615	0.525	0.024
327	0.001	0.000	0.000	180.145	0.000	0.000	0.799	0.037	0.014	0.065	0.258	0.112	0.000	1.205	0.007	0.064	0.140	1.571	2.472	0.363	7.101	0.038	4.320	0.042	0.221	40.597	4.272	0.122
331	0.000	0.000	0.000	32.538	0.000	0.000	0.147	0.004	0.008	0.002	0.028	0.045	0.000	0.181	0.001	0.019	0.044	0.179	0.224	0.203	2.510	0.022	1.727	0.046	0.073	42.780	3.124	0.091
332	0.001	0.000	0.001	2.674	0.000	0.000	1.829	0.030	0.049	0.013	0.912	0.120	0.002	2.761	0.007	0.455	0.101	3.916	2.023	7.109	5.182	0.051	0.371	0.029	0.085	10.162	1.776	0.091
333	0.000	0.000	0.000	0.194	0.000	0.000	0.008	0.001	0.001	0.012	0.012	0.008	0.004	0.019	0.002	0.012	0.046	0.166	0.023	0.787	0.418	0.065	4.795	0.074	0.169	73.118	5.524	0.367
336	0.010	0.000	0.028	11.965	0.000	0.000	3.475	0.102	0.111	0.759	12.929	0.619	0.248	5.619	0.018	0.469	0.645	92.944	32.154	13.154	138.993	0.898	0.253	0.007	0.083	0.578	0.080	0.006
337	0.000	0.000	0.001	0.168	0.000	0.000	0.137	0.003	0.004	0.031	0.455	0.035	0.015	1.1975	0.002	0.086	0.022	2.242	0.356	0.358	3.139	0.005	0.169	0.113	0.891	552.191	45.368	0.384
339	0.008	0.000	0.052	0.313	0.000	0.000	0.155	0.019	0.007	0.092	0.471	0.224	0.011	0.990	0.013	0.344	0.206	4.125	0.321	0.697	1.714	0.059	0.912	0.114	0.024	6.908	0.611	0.011
411	0.004	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.593	0.170	0.030	0.001	0.965	0.089	0.000	0.420	0.003	0.271	0.013	2.321	0.076	0.028	0.364	0.017	1.285	0.008	0.013	4.826	0.479	0.021
441	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.009	0.007	0.024	0.006	0.079	0.015	0.000	0.004	0.000	0.014	0.014	0.268	0.079	0.008	0.137	0.019	3.709	0.001	0.004	4.338	4.321	0.108
485	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.485	0.007	0.022	0.001	0.028	0.009	0.000	0.007	0.000	0.026	0.028	0.070	0.126	0.011	0.129	0.018	5.299	0.001	0.004	5.908	0.670	0.093
487	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.016	0.001	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.115	0.002	0.001	0.008	0.001	0.420	0.000	0.001	0.456	0.031	0.006

*.

NO.

SECTOR

488	0.000	0.000	0.000	0.051	0.000	0.000	0.783	0.007	0.036	0.000	0.047	0.026	0.001	0.011	0.000	0.091	0.011	0.967	0.179	0.050	0.487	0.045	0.552	0.014	0.010	3.144	0.034	0.263	
493	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.010	0.001	0.039	0.000	0.000	0.066	0.000	0.006	0.000	0.003	0.067	0.108	0.083	
511	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.074	0.002	0.008	0.000	0.009	0.001	0.000	0.003	0.000	0.022	0.014	0.010	0.004	0.023	0.180	0.002	0.281	0.012	0.003	0.937	0.028	0.083	
512	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.892	0.006	0.020	0.000	0.009	0.002	0.000	0.005	0.000	0.031	0.012	0.027	0.008	0.002	0.027	0.000	0.501	0.019	0.004	1.336	0.150	0.211	
515	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.070	0.001	0.006	0.000	0.009	0.001	0.000	0.005	0.000	0.006	0.001	0.019	0.006	0.006	0.830	0.000	0.401	0.011	0.111	1.226	0.163	0.095	
517	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.066	0.003	0.018	0.000	0.028	0.031	0.000	0.003	0.000	0.029	0.005	0.026	0.009	0.003	0.227	0.000	0.801	0.002	0.006	2.057	0.892	0.133	
522	0.001	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	3.318	0.026	0.143	0.001	0.060	0.010	0.000	0.031	0.003	3.444	0.010	0.311	0.072	0.008	0.104	0.001	0.325	0.021	0.051	4.982	0.501	0.278	
523	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.242	0.001	0.004	0.000	0.003	0.000	0.000	0.001	0.000	0.060	0.001	0.015	0.003	0.000	0.005	0.000	0.016	0.002	0.005	0.083	0.010	0.007	
524	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.028	0.001	0.005	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.043	0.002	0.006	0.002	0.000	0.003	0.000	0.013	0.001	0.003	0.056	0.009	0.013	
531	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.277	0.001	0.001	0.000	0.013	0.003	0.000	0.003	0.000	0.038	0.001	0.041	0.007	0.001	0.056	0.000	0.090	0.007	0.002	0.195	0.020	0.007	
532	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.102	0.001	0.003	0.001	0.027	0.002	0.000	0.235	0.000	0.019	0.002	0.055	0.037	0.010	0.601	0.008	1.095	0.014	0.016	1.594	0.173	0.038	
541	0.002	0.000	0.000	0.035	0.000	0.000	1.081	0.066	0.048	0.000	0.027	0.008	0.000	0.021	0.001	0.179	0.017	0.121	0.126	0.013	0.138	0.002	1.070	0.038	0.152	2.900	0.360	0.475	
561	0.001	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.546	0.027	0.083	0.001	0.039	0.009	0.000	0.029	0.005	0.331	0.054	0.555	0.017	0.013	0.067	0.001	1.188	0.047	0.181	5.293	0.500	1.131	
562	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.082	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.012	0.014	0.095	0.004	0.001	0.139	0.000	0.035	0.002	0.008	0.355	0.067	0.008	
611	0.001	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	1.252	0.059	0.407	0.000	0.353	0.025	0.000	0.010	0.001	0.217	0.007	0.038	0.019	0.003	0.266	0.000	0.178	0.028	0.056	1.650	0.152	0.222	
621	0.002	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.501	0.078	0.232	0.002	0.217	0.005	0.001	0.005	0.000	0.040	0.005	0.328	0.049	0.004	0.993	0.001	0.658	0.002	0.119	4.147	0.258	0.094	
622	0.002	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.667	0.079	0.148	0.001	0.103	0.039	0.000	0.007	0.000	0.033	0.048	0.243	0.064	0.002	0.052	0.000	0.057	0.014	0.160	4.387	0.274	0.084	
623	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.017	0.000	0.000	0.002	0.000	0.007	0.000	0.006	0.077	0.010	0.001	
624	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.223	0.049	0.205	0.000	0.008	0.002	0.000	0.002	0.000	0.051	0.023	0.096	0.005	0.001	0.093	0.000	0.041	0.001	0.009	1.864	0.121	0.013	
711	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.055	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.004	0.001	0.010	0.008	0.001	0.017	0.000	0.031	0.002	0.041	0.137	0.029	0.023	
712	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.071	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000	0.000	0.002	0.000	0.007	0.000	0.002	0.039	0.010	0.008	
713	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.709	0.005	0.012	0.000	0.128	0.010	0.000	0.007	0.000	0.033	0.027	0.545	0.022	0.004	0.133	0.000	0.322	0.014	0.080	2.220	0.180	0.045	
721	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.948	0.004	1.760	0.002	3.050	0.017	0.000	0.020	0.001	0.059	0.023	0.252	0.394	0.005	0.334	0.001	0.559	0.092	0.109	2.873	0.263	0.054	
722	0.388	0.012	0.004	0.459	0.000	0.000	0.295	11.608	38.166	0.001	0.519	0.007	0.000	0.083	0.005	0.399	0.039	3.157	1.847	0.030	0.534	0.002	0.406	0.025	0.118	24.817	1.185	0.053	
811	0.000	0.000	0.000	0.248	0.000	0.000	0.033	0.004	0.006	0.006	0.960	0.004	0.007	0.063	0.002	0.197	0.032	2.287	0.944	0.291	4.633	0.032	15.823	0.004	0.119	17.336	1.507	0.077	
812	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.913	0.003	0.014	0.004	0.161	0.001	0.000	0.007	0.000	0.014	0.013	0.390	0.085	0.004	0.252	0.008	0.266	0.011	0.037	1.678	0.152	0.067	
813	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.010	0.004	0.013	0.000	0.471	0.003	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005	0.064	0.002	0.000	0.010	0.000	0.063	0.003	0.011	0.426	0.039	0.178	
Monto de VBP perdido																													
47.063	1.527	0.743	329.195	55.291	74.359	62.752	320.536	214.562	2.817	36.457	25.368	2.437	39.321	0.698	26.540	11.695	230.264	329.222	79.940	321.813	4.325	1004.414	30.496	21.042	1149.054	115.142	25.552		
VBP perdido como % del total																													
0.85	0.03	0.01	5.91	0.99	1.34	1.13	5.76	3.85	0.05	0.65	0.46	0.04	0.71	0.01	0.48	0.21	4.13	5.91	1.44	5.78	0.08	18.04	0.55	0.41	20.63	2.07	0.46		

Fuente: esquema de resultados de Extracción Hipotética Forward Linkage sistematizada en Python 3.6.

CUADRO A3.
ECONOMÍA DEL ESTADO DE ZACATECAS. ESQUEMA TOTAL DE EXTRACCIÓN HIPOTÉTICA POR FORWARD LINKAGE.
MILLONES DE PESOS A PRECIOS BASICOS

NO. SCLAN	NO. SCLAN*	487	488	493	511	512	515	517	522	523	524	531	532	541	561	562	611	621	622	623	624	711	712	713	721	722	811	812	813
112	1.437	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	4.574	1.432	6.937	21.677	21.246	1.690	8.685	8.843	8.879	0.241	5.501	0.961	0.438	13.358	15.849	97.075	47.863	8.935	2.523
114	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.004	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.000	0.000
115	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.007	0.001	0.009	0.011	0.061	0.173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.020	0.007	0.000
212	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.004	0.000	0.000	0.001	0.031	0.008	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
236	0.000	0.045	0.002	0.003	0.006	0.024	0.117	0.606	0.067	0.006	0.278	0.631	2.912	6.206	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.354	0.157	3.965	0.003
237	0.000	0.038	0.003	0.004	0.003	0.001	0.389	0.432	0.099	0.005	0.394	0.400	0.772	0.453	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.293	0.103	1.180	0.001	0.050
238	0.000	0.048	0.002	0.003	0.003	0.003	0.015	0.195	0.853	0.011	0.015	0.195	0.879	1.325	1.934	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.430	0.224	1.719	0.002	0.124
311	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
312	0.000	0.589	0.198	0.317	0.320	1.229	0.577	2.344	0.015	0.010	4.371	0.781	7.497	13.558	0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.823	0.452	6.666	0.045	0.333
313	0.000	0.153	0.169	0.102	0.033	2.233	0.983	0.603	0.012	0.005	0.929	0.162	4.556	7.807	0.001	0.001	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.382	0.403	2.619	0.006
314	0.000	0.003	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.012	0.001
315	0.000	0.006	0.004	0.001	0.000	0.000	0.002	0.024	0.031	0.000	0.000	0.001	0.043	0.081	0.334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.020	0.137	0.001
316	0.000	0.027	0.011	0.010	0.002	0.015	0.237	0.406	0.002	0.002	0.758	0.113	0.739	2.099	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.241	0.502	0.001
321	0.000	0.004	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	0.026	0.029	0.001	0.001	0.000	0.007	0.043	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.003	0.018	0.000
322	0.000	0.008	0.001	0.001	0.000	0.000	0.003	0.031	0.019	0.000	0.000	0.060	0.024	0.109	0.158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.273	0.109	0.001
323	0.000	0.001	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.016	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.003	0.000
325	0.000	0.036	0.011	0.018	0.002	0.025	0.143	0.139	0.001	0.001	0.557	0.149	0.747	2.213	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.330	0.210	0.004
326	0.000	0.031	0.120	0.044	0.002	0.058	0.100	0.185	0.008	0.014	0.154	0.021	0.523	1.362	1.362	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.073	0.070	0.000
327	0.000	0.150	0.070	0.025	0.006	0.664	0.258	0.550	0.015	0.007	1.364	0.228	1.714	10.266	0.002	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370	0.941	1.891	0.004
331	0.000	0.008	0.082	0.036	0.006	0.115	0.271	0.492	0.012	0.005	1.098	0.345	1.811	8.225	0.001	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183	0.289	1.466	0.003
332	0.000	0.104	0.014	0.068	0.003	0.051	0.607	0.400	0.025	0.000	0.433	0.077	1.252	1.809	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.216	0.363	0.001
333	0.000	0.174	0.049	0.138	0.010	0.170	0.664	1.341	0.007	0.015	1.754	0.608	2.474	7.430	0.002	0.017	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.221	1.260	2.366	0.008
336	0.000	0.005	0.013	0.013	0.000	0.000	0.010	0.055	0.029	0.004	0.008	0.047	0.009	0.132	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.019	0.032	0.000
337	0.001	1.612	0.202	0.781	0.064	1.013	2.615	3.114	0.028	0.098	4.914	0.911	13.408	36.556	0.008	0.175	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.791	2.837	6.575	0.013
339	0.000	0.021	0.034	0.022	0.001	0.026	0.120	0.118	0.001	0.001	0.001	3.154	0.055	0.469	0.675	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	0.075	0.349	0.001
431	0.000	0.029	0.120	0.052	0.002	0.035	0.378	0.173	0.003	0.007	0.773	0.132	0.901	1.496	0.000	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.162	0.365	0.004
484	0.000	0.025	0.131	0.018	0.160	0.717	0.324	1.587	0.044	0.010	1.813	0.251	1.858	5.227	0.020	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.101	0.904	1.012	0.004
485	0.000	0.656	0.035	0.007	0.001	0.003	0.085	0.061	0.002	0.002	0.005	0.142	0.085	0.145	0.821	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.296	0.677	1.803	0.004

488	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.003	0.009	0.009	0.000	0.000	0.022	0.012	0.029	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.038	0.125	0.000	0.001			
493	0.000	0.001	0.060	0.057	0.002	0.030	0.209	0.139	0.010	0.005	2.411	0.265	1.300	3.865	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	2.888	0.606	1.555	0.002	0.254		
511	0.000	0.006	0.021	0.001	0.000	0.015	0.033	0.011	0.001	0.001	0.141	0.008	0.044	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.015	0.017	0.000	0.003		
512	0.000	0.006	0.001	0.172	0.034	0.167	0.082	0.039	0.003	0.001	0.682	0.098	2.108	2.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.127	0.250	0.015	0.046		
515	0.000	0.014	0.001	0.226	1.011	0.081	0.136	0.050	0.004	0.001	4.019	0.231	2.261	1.815	0.000	0.000	0.000	0.000	0.169	0.000	0.000	0.291	0.798	0.015	0.089	0.000		
517	0.000	0.041	0.001	0.049	0.004	0.016	0.131	0.109	0.005	0.000	0.927	0.038	1.444	3.575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.220	0.002	0.008	0.000		
522	0.000	0.034	0.003	0.110	0.058	1.265	2.033	0.774	0.326	0.005	6.164	0.283	2.212	3.943	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	1.870	0.214	0.974	0.005	0.422		
523	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.030	0.149	0.308	0.258	0.033	15.170	0.470	30.568	43.858	0.231	0.256	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	3.033	0.842	4.365	0.517	0.194		
524	0.000	0.089	0.000	0.005	0.004	0.009	0.151	0.281	0.069	0.001	0.637	0.014	1.111	2.320	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.205	0.025	0.310	0.006	0.017		
531	0.000	0.001	0.000	0.049	0.001	0.009	0.045	0.145	0.002	0.000	0.178	0.014	2.291	1.438	0.004	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.013	0.084	0.013	0.004		
532	0.000	0.053	0.003	0.049	0.001	0.037	0.051	0.070	0.003	0.001	1.013	0.023	0.260	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.022	0.042	0.000	0.032		
541	0.000	0.051	0.010	0.063	0.519	0.075	0.807	0.634	0.020	0.002	3.571	0.111	0.445	0.222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098	0.697	0.070	0.115		
561	0.000	0.027	0.011	0.031	0.012	0.225	0.660	0.483	0.014	0.005	1.784	0.212	4.905	5.415	0.018	0.045	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	1.171	0.816	1.336	0.015	0.405
562	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001	0.015	0.045	0.000	0.049	0.028	0.060	0.277	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.442	2.533	0.833	0.170	0.018	
611	0.000	0.022	0.006	0.130	0.004	0.210	0.188	0.173	0.001	0.001	0.496	0.078	0.913	1.028	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.009	0.077	0.000	0		

Fuente: esquema de resultados de Extracción Hipotética Forward Linkage sistematizada en Python 3.6.

Centro de Investigación en Ciencias Económicas

(CICE) Forma parte de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tiene como objetivo analizar los impactos sectoriales y regionales de la apertura y liberación comercial y financiera en México y en el Estado de México.



Centro de Investigación
en Ciencias Económicas



<http://web.uaemex.mx/feconomia/CICE/index.html>



Diferencias regionales en el ingreso laboral y el papel de la educación, informalidad laboral y el sector público. El caso de Ecuador

DIEGO ONTANEDA JIMÉNEZ*

RESUMEN

El artículo analiza la importancia de la educación, la informalidad laboral y el trabajo público para explicar las brechas de ingreso laboral entre provincias del Ecuador. Para ello se utilizan microdatos de encuestas laborales de 2017, y se emplean métodos de descomposición basados en regresiones de función de influencia recentrada. Se encuentran marcadas diferencias regionales en términos de ingreso laboral. Los resultados de la descomposición indican que la educación es la variable más importante que explica las diferencias de ingreso laboral entre las provincias. El análisis también muestra que una parte significativa de las disparidades regionales de ingreso laboral responden a la informalidad laboral y al empleo público.

Palabras clave: Ecuador, brechas de ingreso, provincias, educación, informalidad laboral, trabajo público.

Clasificación JEL: C21, J31, J45, J46

ABSTRACT

Regional Differences in Labour Income and the Role of Education, Labour Informality and the Public Sector. The Case of Ecuador.

The article analyzes the importance of education, labor informality and public work in explaining labor income gaps between provinces of

* Integrante del Grupo de Investigación en Economía Regional en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: diego.ontanedaj@ucuenca.edu.ec

Ecuador. For this, microdata of labor surveys of 2017 is used. Besides, the study applies decomposition methods based on regressions of recentered influence functions. It is found that there are great differences in terms of labor income. The results of the decomposition indicate that education is the most important variable explaining the differences in labor income between provinces. The results also show that a significant part of the regional income disparities respond to labor informality and public employment.

Keywords: Ecuador, income gaps, provinces, education, labor informality, public works.

JEL Classification: C21, J31, J45, J46

INTRODUCCIÓN

Al igual que otros países de América Latina, Ecuador¹ se ha caracterizado por un alto y persistente nivel de desigualdad de ingresos. Durante los últimos años, el país experimenta una importante expansión económica y transformación política. Entre 2003-2017, la economía ecuatoriana creció en términos reales a una tasa promedio de 3.75% al año, lo cual se asocia a condiciones externas favorables y una mayor participación del Estado en la economía, a través de la expansión del gasto gubernamental en diferentes áreas como infraestructura y el aumento considerable del gasto social. Diversos estudios han documentado los logros de Ecuador en términos de reducción de desigualdad (Ponce y Vos, 2014; Gachet *et al.*, 2016). Durante este periodo la nación experimentó una reducción de la desigualdad de ingresos de aproximadamente 9 puntos de coeficiente de Gini, ubicándose en el valor de 0.46 en el año 2017.

Se reconoce que la evolución de la disparidad en periodos recientes ha estado estrechamente vinculada al comportamiento del mercado de

¹ Con una superficie de 283,500 kilómetros cuadrados, la República de Ecuador está dividida en cuatro regiones naturales (amazónica, costa, sierra e insular), 24 provincias, 221 cantones (municipios) y 1,228 parroquias. La provincia es la división política-administrativa de primer nivel en el país. En el estudio se utiliza indistintamente los términos provincia y región (ver Figura A.1 del anexo

trabajo. En efecto, la desigualdad del ingreso laboral, principal componente del ingreso de los hogares, registró una disminución de 0.11 puntos, y la dispersión salarial² disminuyó en 0.22 puntos (ver Figura A.2 del anexo). Gasparini y Lustig (2011) y Lustig *et al.* (2012) explican que la reciente disminución de la desigualdad de ingresos en América Latina responde a una combinación de elementos entre los que destaca la caída en la brecha de ingresos entre los trabajadores calificados y poco calificados, lo cual se debe a un amplio conjunto de factores, como la mejora de las condiciones macroeconómicas que fomentaron el empleo, el boom del precio de las materias primas, la expansión de la cobertura en educación durante las últimas dos décadas, así como la presencia de instituciones laborales más fuertes. Los estudios enfocados en Ecuador, por su parte, indican que la reducción de la desigualdad de ingresos durante los últimos años responde a diferentes explicaciones. Ponce y Vos (2014) y Gachet *et al.* (2016) sugieren que la mejora de la distribución de ingreso responde al incremento de los precios internacionales de las materias primas que permitió la recuperación del país después de la crisis del 1999 y que hizo posible la expansión de programas de transferencia de efectivo por parte del gobierno, el empleo público, el aumento del salario mínimo y los beneficios de la seguridad social.

No obstante, las diferencias en el ingreso laboral entre regiones es un tema que se ha estudiado de forma limitada. Si bien la tendencia nacional en Ecuador es hacia la disminución de la desigualdad, se observan marcadas diferencias en los ingresos laborales al interior del territorio. Por ejemplo, en 2017, el ingreso laboral promedio en Bolívar, la provincia con el menor nivel, fue el 53% de los ingresos laborales-promedio de Pichincha, la que tiene el nivel más alto, y esta tendencia persiste en el tiempo (Gráfica 2). Diversas investigaciones empíricas dan cuenta de las persistentes disparidades geográficas en el país, reflejadas en una heterogénea geografía económica y social (Muñoz y Pontarollo, 2016; Szeles y Muñoz, 2016; Quintana-Romero *et al.*, 2019). Los estudios muestran una economía regional caracterizada por una gran heterogeneidad y altamente polarizada. De 24 provincias ecuatorianas, tres (Pichincha, Guayas y Azuay) generalmente tienen una mejor posición

² La dispersión salarial se mide como la varianza del logaritmo natural del salario real por hora.

relativa en comparación con las demás. Las diferentes investigaciones también muestran la existencia de un lento proceso de convergencia del ingreso per cápita y productividad regional, con un nivel elevado de segregación espacial (Muñoz y Pontarollo, 2016; Quintana-Romero *et al.*, 2019; Pontarollo *et al.*, 2019).

Si bien diversas investigaciones dan cuenta de las marcadas inequidades regionales en Ecuador, pocos estudios empíricos identifican los factores que explican estas diferencias. Los análisis que toman en cuenta la dimensión regional son indispensables, porque incluso en presencia de una disminución de la desigualdad de ingresos a nivel global, pueden persistir marcadas disparidades entre regiones. Estas asimetrías territoriales pueden inhibir el crecimiento nacional y afectar el desarrollo futuro de todo el país (Muñoz y Pontarollo, 2016). Una gran cantidad de literatura ha demostrado que las distribuciones de ingreso menos iguales se asocian con un menor crecimiento y pueden producir grandes costos sociales (Dabla-Norris *et al.*, 2015; Cingano, 2014). Se considera que la elevada desigualdad puede reducir el crecimiento económico al privar a los hogares de menores ganancias de la capacidad de acumular capital físico y humano; la concentración elevada de ingresos puede reducir la demanda, y la desigualdad extrema puede representar severos riesgos de estabilidad social.

Tradicionalmente se considera al capital humano como uno de los principales determinantes del ingreso laboral; la tasa salarial del trabajador depende de forma positiva del número de años de educación y de los años de experiencia en el mercado laboral (Becker, 1964; Mincer, 1974). No obstante, una de las principales características de este mercado es un empleo informal considerable. De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, la tasa de empleo informal, entendida como la falta de cobertura de seguridad social³ durante 2017 representaba aproximadamente 55%, y se observa que la incidencia de la informalidad laboral en Ecuador no está igualmente distribuida entre el territorio del país (Anexo A.3). En Bolívar esta tasa superaba en aproximadamente 23 puntos porcentuales a Pichincha, la de menor nivel (Tabla 1). Se determina que la informa-

³ Como se explica en mayor detalle a continuación, se define como trabajador formal al trabajador que dispone de seguridad social. Ver descripción de datos de la sección 3.

lidad laboral se presenta principalmente en las provincias de la región natural amazónica, en donde representa en promedio 59% del empleo, mientras que en las tres provincias más económicamente dinámicas del país, se ubica en alrededor de 50% (ver Tabla A.1 del anexo). Esta situación puede contribuir a explicar las diferencias en los niveles de ingreso laboral entre las regiones dado que, como diversos estudios han demostrado, si se mantienen constantes otras características, los trabajadores informales registran una reducción significativa de sus tasas salariales en comparación con los trabajadores formales.

Por otro lado, el sector público ha jugado un rol importante en la economía ecuatoriana. En 2017, el porcentaje de trabajadores públicos llegó a representar 9.3% del empleo total. El número de empleados de este sector ha incrementado de forma significativa durante los últimos años, pasando de 460,182 trabajadores (7.6% del empleo) en 2007 a 718,796 (9.3% del empleo) en 2017. De igual forma, se observan marcadas discrepancias regionales en la importancia relativa del empleo público (ver Figura A.3 del anexo). Esta situación puede afectar los niveles de ingreso regionales dado que la evidencia ha señalado la existencia de una prima salarial a favor del empleo público.

A pesar de estas características claras del mercado laboral ecuatoriano, su importancia no ha sido considerada al analizar las diferencias regionales en el nivel de ingreso. Así, el presente trabajo estudia la importancia de las discrepancias en el nivel de educación, informalidad laboral y empleo público para explicar las brechas salariales regionales en Ecuador. En este sentido, se sostiene que las diferencias en el ingreso laboral entre las regiones ecuatorianas se pueden explicar por disparidades asociadas con la educación, trabajo informal y empleo público. El análisis de los factores que explican las brechas regionales de ingreso es un tema poco abordado en investigaciones en Ecuador.

El estudio utiliza métodos de descomposición basados en regresiones de función de influencia recentrada (Firpo *et al.*, 2009; Fortin *et al.*, 2011) para estimar el impacto cuantitativo de cada uno de los factores sobre la brecha de ingresos laboral entre las regiones ecuatorianas. Para cada variable explicativa, se determina qué se puede atribuir a las diferencias observables en las características de los trabajadores (efecto composición), y lo que se debe a las diferencias en las primas asociadas con esas características (el efecto precio). Para ello, se aplica la descomposición estándar de Oaxaca-Blinder en la media y la

descomposición para la regresión cuantil incondicional, lo que permite aislar la contribución de cada factor sobre la brecha regional de ingresos laborales a lo largo de la distribución. La principal ventaja del método propuesto es que permite identificar la contribución de una covariable o grupos de covariables en la explicación de las diferencias regionales de ingreso en la media y otras estadísticas distribucionales, como cuantiles, lo que hace posible un mejor entendimiento de las causas de las diferencias salariales regionales.

El presente documento se estructura de la siguiente forma, además de la introducción y las conclusiones: en la sección uno se hace una breve revisión de literatura sobre los factores que explican las diferencias de ingreso regionales y familiariza al lector con la literatura relacionada con la informalidad laboral y empleo público. En las secciones dos y tres se describe la metodología utilizada y se realiza un análisis descriptivo preliminar. La sección cuatro presenta los resultados de la investigación.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

La distribución del capital humano es uno de los principales determinantes de la distribución salarial. La teoría del capital humano explica que los ingresos laborales pueden responder a distintos factores, entre estos se encuentra la productividad, la educación y la experiencia. Becker (1964) establece una relación entre educación e ingresos laborales, al señalar que las características inherentes de los individuos, que están relacionadas con sus habilidades, capacidades y conocimientos, son fuentes generadoras de ganancias. Por su parte, Mincer (1974) señala que las diferencias salariales entre sujetos se producen principalmente por la acumulación de capital humano, a través de la inversión en educación, salud y capacitación. Demuestra que el modelo de capital humano genera una función en la que la tasa salarial del trabajador depende de forma positiva del número de años de escolaridad y de la cantidad de años de experiencia en el mercado laboral. Así, el modelo de capital humano implica que la distribución de ingresos laborales está determinada principalmente por el nivel y la distribución de la educación.

Una característica distintiva de los mercados laborales en países latinoamericanos es la informalidad, que generalmente representa una

proporción significativa del trabajo (Gasparini y Tornarolli, 2009 y Maurizio, 2014). A pesar de ello, los estudios previos sobre las disparidades salariales en Ecuador han ignorado la relevancia del trabajo informal y cómo su incidencia puede explicar las brechas de ingreso laboral entre las regiones.

La informalidad laboral no tiene una definición única; se trata de un concepto que ha evolucionado con el tiempo (Perry *et al.*, 2007). De acuerdo con Maloney (2004) y Perry *et al.* (2007), existen principalmente dos perspectivas que buscan explicar su existencia. Por un lado, el sector informal surge como resultado de la poca capacidad del sector formal para absorber mano de obra, por lo que los individuos, antes de quedarse desempleados, prefieren ubicarse en la informalidad. Por otro lado, Maloney (2004) y Perry *et al.* (2007) señalan que ciertos trabajadores, particularmente los autoempleados y microempresarios, optan voluntariamente por salir del sector formal e incorporarse a la informalidad laboral dependiendo del valor que asignen a los beneficios de la formalidad y la capacidad de fiscalización del Estado.

El consenso sugiere que el sector informal es una combinación de trabajadores segmentados y autoseleccionados (Perry *et al.*, 2007). Cabe mencionar que actualmente no existe consenso sobre la magnitud de las brechas salariales entre trabajadores formales e informales. La evidencia ha proporcionado resultados mixtos. En un estudio para México, Maloney (1999), al considerar a los autoempleados como trabajadores informales, encuentra que los ingresos laborales promedio en el sector informal son mayores que los salarios de los trabajadores del sector formal. Por otro lado, al analizar las brechas salariales asociadas a este sector en un conjunto de países latinoamericanos, Gasparini y Tornarolli (2009) y Maurizio (2013) determinan que los trabajadores informales registran una reducción significativa de sus ingresos laborales respecto a los formales. La literatura que analiza el impacto de la informalidad laboral sobre la desigualdad del ingreso es escasa; el consenso define que una mayor informalidad laboral se asocia con un incremento de la desigualdad salarial (Atanassio y Binelli, 2010; Binelli, 2016; Amarante *et al.*, 2016; Alejo y Parada, 2017; Ontaneda, 2019).

A nivel internacional, diversos estudios han analizado las diferencias salariales entre trabajadores del sector público y privado. La mayoría indica que existe un diferencial salarial a favor de los trabajadores del

sector público, aun cuando se controlan por características personales asociadas a la productividad. La evidencia muestra que este diferencial salarial se presenta tanto en la media (Amarante, 2001; Panizza y Qiang, 2005; Giordano Giordano *et al.*, 2011; De Castro *et al.*, 2013), como a lo largo de la distribución salarial (Mueller, 1998; Lucifora y Meurs, 2006; Su *et al.*, 2019). De la misma manera, se señalan marcadas diferencias regionales en la brecha salarial entre el sector público y privado (Dell'Aringa *et al.*, 2007). En el caso de Ecuador, diversos estudios han analizado los diferenciales salariales público-privado (Carrillo, 2004; Guerrero, 2013; Maldonado *et al.*, 2018) y presentan evidencia de una prima salarial a favor de los trabajadores del sector público.

Desde el punto de vista teórico, las diferencias de ingreso laboral entre regiones se pueden explicar de varias formas. Al respecto, Combes *et al.* (2008) se basan en la composición de habilidades de la fuerza laboral, en donde los individuos con mejores características tienden a aglomerarse en mercados laborales más grandes, densos y calificados. Adicionalmente, las diferencias salariales espaciales pueden ocurrir como resultado de las características geográficas de los territorios, así como por interacciones entre trabajadores o empresas que producen ventajas en la productividad. Por su parte, Glaeser *et al.* (1992) enfatizan la importancia de los derrames de conocimiento, por lo cual la aglomeración espacial de individuos, ocupaciones e industrias permite la fácil transmisión de ideas entre personas y empresas, lo que incrementa la innovación y la productividad.

De igual forma, la literatura resalta la importancia de las economías de escala y los costos de transporte para crear externalidades asociadas a los vínculos de demanda y oferta, los cuales determinan la divergencia regional. Estos modelos explican las diferencias en las tasas salariales entre regiones como resultado del efecto del tamaño del mercado interno, el nivel de precios y el grado de competencia en el mercado laboral local (Krugman, 1991).

Investigaciones recientes han enriquecido nuestro conocimiento sobre la heterogeneidad regional del ingreso laboral. Por ejemplo, Kosfeld y Eckey (2010), basados en el marco teórico de la Nueva Geografía Económica (NEG), sostienen que las empresas ubicadas en regiones con buen acceso a grandes mercados experimentan mayor demanda de sus productos y son capaces de pagar salarios más altos debido al ahorro en costos de transporte y al incremento de los retornos

a escala. Por su parte, Zhou (2017) integra los costos urbanos en los modelos de la NEG y encuentra que la interacción de éstos con los costos de transporte de los bienes manufactureros determina los salarios urbanos y la distribución económica. Sus resultados muestran que los diferenciales salariales y los costos de transporte mantienen un patrón en forma de campana y que los diferenciales salariales urbanos y los costos de commuting mantienen una relación monotonía.

Diversos estudios han analizado las brechas salariales regionales desde el punto de vista empírico. En términos generales, la estrategia metodológica instrumentada consiste en estimar una ecuación salarial para, posteriormente, llevar a cabo una descomposición de la brecha de ingresos entre regiones. Éste consiste en determinar en qué grado las diferencias salariales observadas entre trabajadores se pueden atribuir a discrepancias, respecto a características de los trabajadores, y a variaciones, en cuanto al retorno a estas características. El análisis se puede realizar tanto en la media como en diferentes puntos de la distribución, lo que permite un mejor entendimiento de las causas de las brechas regionales de salarios. Por ejemplo, Herrera-Idárraga *et al.* (2016) analizan el caso de Colombia. Los autores estiman los retornos a la educación y la penalidad del trabajo informal de las regiones colombianas; posteriormente se descomponen las brechas salariales en la contribución de la distribución regional de las características y la estructura salarial. Los resultados indican que una importante parte de las disparidades salariales regionales se explican por desigualdades en educación y trabajo informal. Otro estudio pertinente es el de Pereira y Galego (2014), quienes analizan el caso de Portugal; determinan que las brechas salariales regionales se demuestran tanto por diferencias de características como de los retornos. Las particularidades más importantes que describen las brechas salariales son el porcentaje de empresas grandes, el nivel de educación y la ocupación. Respecto a las diferencias en los retornos, éstas son explicadas principalmente por variaciones regionales en el retorno a la educación. Galego y Pereira (2014), al descomponer las diferencias regionales de ingreso salarial en Portugal, encuentran que la educación, la ocupación y el tamaño de las empresas esclarecen el efecto composición, mientras que las diferencias en los retornos a la experiencia y permanencia en el trabajo determinan el efecto estructura salarial. El análisis también revela que la

importancia de estas variables no es homogénea a lo largo de la distribución salarial.

De igual forma, Motellón *et al.* (2011) analizan el efecto del capital humano en las diferencias salariales regionales en España. Los resultados muestran que las dotaciones de capital humano y los retornos obtenidos de los trabajadores varían significativamente entre regiones. Así, las desemejanzas en las dotaciones y en los retornos al capital humano representan la mayor parte de las brechas salariales regionales. En un estudio similar, García y Molina (2002) estudian las diferencias salariales entre las regiones españolas. En este caso, los resultados indican que el nivel de educación tiene un efecto limitado en las diferencias salariales totales. Las variables que representan las mayores diferencias regionales, tanto en características como en remuneración, son la antigüedad en el puesto de trabajo, el manejo de un segundo idioma y la brecha salarial de género.

En el caso de Gran Bretaña, Dickey (2007) analiza la evolución de la desigualdad salarial dentro de las regiones y los factores que han determinado su incremento entre 1976-1995. De acuerdo con los resultados, el aumento de los retornos a la ocupación y edad han contribuido a la ampliación de la desigualdad regional. Asimismo, tanto la sindicalización como la reducción de la brecha salarial de género tienen un efecto igualador sobre la desigualdad dentro de las regiones.

El análisis de las brechas salariales regionales no se ha llevado a cabo exclusivamente con metodologías de descomposición. Groot *et al.* (2014) analizan las fuentes de diferencias salariales regionales de ingreso en Países Bajos considerando la parte de los salarios no explicada por las características del trabajador en una ecuación minceriana. Los resultados indican que una proporción importante de las diferencias salariales regionales responde a varios tipos de externalidades, como el tamaño del mercado laboral regional, los derramamientos de conocimiento intrasectoriales (externalidades Marshall-Arrow Romer), la competencia (externalidades Porter) y la diversidad (externalidades Jacobs).

En resumen, los estudios determinan que las diferencias salariales regionales se deben tanto a desemejanzas espaciales en características de los trabajadores, como a discrepancias en los retornos. En la mayoría de los estudios se identifica la educación como la variable más importante para explicar las disparidades salariales regionales. No

obstante, también se precisa que existe poca evidencia disponible sobre la magnitud y el origen de las diferencias de ingreso regionales en los países latinoamericanos.

La mayoría de los análisis de brechas salariales entre grupos de trabajadores utilizan el método de Oaxaca-Blinder, que permite descomponer las diferencias en la media de la distribución salarial en efecto composición y efecto precio. No obstante, los estudios que aplican este enfoque para analizar las diferencias regionales de salarios (García y Molina, 2002) no consideran que los factores importantes en la media de la distribución pueden no tener la misma relevancia en la parte baja o en la parte superior de la distribución. Actualmente, se dispone de varias metodologías que permiten analizar las diferencias salariales a lo largo de la distribución, entre ellos el método de Machado y Mata (2005), que extiende la descomposición de Oaxaca-Blinder a regresiones cuantílicas, y el de DiNardo *et al.* (1996), que aplica un procedimiento de reponderación para calcular el efecto composición correspondiente a una variable binaria. Éstos han sido utilizados para analizar las diferencias salariales regionales por Pereira y Galego (2014) y por Motellon *et al.* (2011). No obstante, el primero no permite descomponer las diferencias salariales en la contribución de cada covariable, mientras que los resultados del enfoque de DiNardo *et al.* (1996) están condicionados al orden en el que se incluyen las covariables en la descomposición.⁴

El estudio utiliza un método de descomposición más reciente, que supera estas limitaciones, propuesto por Firpo *et al.* (2009) y Fortin *et al.* (2011). Con él se analizaron previamente las diferencias regionales de salarios por Galego y Pereira (2014) y Herrera-Idárraga *et al.* (2016). La principal ventaja de este enfoque frente a otros es que permite obtener una descomposición detallada de la contribución de cada covariable para explicar el efecto-composición y el efecto-precio en la media y otras estadísticas distribucionales, como cuantiles, lo que hace posible determinar la importancia de cada factor para explicar las diferencias salariales a lo largo de la distribución. De esta forma, permite obtener un análisis más detallado de las causas de las diferencias salariales entre

⁴ Para una detallada descripción de las ventajas y desventajas de los métodos de descomposición propuestos en la literatura véase Fortin *et al.* (2011).

regiones y establecer medidas de política más efectivas orientadas a factores específicos y rangos concretos de la distribución.

2. METODOLOGÍA

El análisis inicia con la siguiente ecuación salarial:

$$Y_g = X_g \beta_g + u_g, \quad g = j, k \quad (1)$$

Donde Y representa el logaritmo del ingreso laboral por hora, y el subíndice g , la región. X denota un vector de covariables que determinan el ingreso laboral de los individuos, incluyendo: i) capital humano; ii) características demográficas; iii) condición laboral; iv) distribución sectorial. β_g es el vector de retornos de la región g .

Después de estimar las ecuaciones salariales por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), se aplica el enfoque propuesto por Oaxaca (1973) y Blinder (1973) para descomponer la diferencia en la media de los ingresos laborales entre dos regiones, j y k .

$$\hat{\Delta}_O^u = \bar{Y}_j - \bar{Y}_k = \bar{X}_j \hat{\beta}_j - \bar{X}_j \hat{\beta}_k + \bar{X}_j \hat{\beta}_k - \bar{X}_k \hat{\beta}_k \quad (2)$$

$$\hat{\Delta}_O^u = \bar{X}_j (\hat{\beta}_j - \hat{\beta}_k) + (\bar{X}_j - \bar{X}_k) \hat{\beta}_k \quad (3)$$

$$\hat{\Delta}_O^u = \hat{\Delta}_P^u + \hat{\Delta}_C^u \quad (4)$$

Donde la barra superior representa el valor de la media muestral y $\hat{\beta}$, representa los coeficientes estimados por el método de MCO de la ecuación 1. El término de la izquierda indica la diferencia entre los ingresos laborales promedio entre las regiones j y k . El primer término del lado derecho refleja la parte de esta diferencia debido a las diferentes remuneraciones de las características (efecto precio), y el segundo término indica la parte de la diferencia debido a las diferentes características de los trabajadores entre las regiones (efecto composición).

Esta descomposición se pueden utilizar para analizar las diferencias en los ingresos laborales en la media de los ingresos y no sobre la distribución de ingresos en su conjunto, lo que puede ocultar aspectos importantes de sobre cómo las variables explicativas afectan el ingreso laboral. En este sentido, es necesario conocer el efecto de las covariables en diferentes puntos de la distribución de los ingresos laborales.

Para determinar el impacto de cada variable explicativa a lo largo de la distribución del ingreso laboral, el estudio utiliza el enfoque propuesto por Firpo *et al.* (2009) sugerido por Fortin *et al.* (2011), basado en la función de influencia (IF) y la función de influencia recentrada (RIF). La IF correspondiente a un ingreso observado Y , para el τ -ésimo cuantil q_τ , está definido por la siguiente expresión:

$$IF(Y; q_\tau) = \frac{\tau - \mathbb{1}\{Y \leq q_\tau\}}{f_Y(q_\tau)} \quad (5)$$

Donde $f_Y(q_\tau)$ es la función de densidad de probabilidad de Y evaluada en q_τ . $\mathbb{1}\{Y < q_\tau\}$ es una variable indicadora que señala si Y es menor que q_τ . La RIF se define como $RIF(Y; q_\tau) = q_\tau + IF(Y; q_\tau)$. Asumiendo que la función de influencia recentrada es lineal en las covariables X , se pueden estimar los parámetros a través de una regresión de MCO:

$$E[RIF(Y; q_\tau)|X] = X\hat{\gamma}_\tau \quad (6)$$

Donde $\hat{\gamma}_\tau$ representan los parámetros estimados por medio de MCO, y miden los efectos marginales aproximados de las variables explicativas sobre el cuantil q_τ de los ingresos laborales de los trabajadores. Al respecto, Firpo *et al.* (2009) explican que la estimación de la RIF consiste de dos pasos. Primero se calcula la RIF del τ ésimo cuantil de Y y, segundo, se lleva a cabo una regresión MCO de la $RIF(Y; q_\tau)$ sobre las covariables X .

Después de estimar los coeficientes de la regresión cuantil incondicional para cada región, j y k , se puede escribir el equivalente de la descomposición Oaxaca-Blinder para cualquier cuantil incondicional de la siguiente forma:

$$\hat{\Delta}_0^\tau = \bar{X}_j(\hat{\gamma}_{j,\tau} - \hat{\gamma}_{k,\tau}) + (\bar{X}_j - \bar{X}_k)\hat{\gamma}_{k,\tau} \quad (7)$$

$$\hat{\Delta}_0^\tau = \hat{\Delta}_P^\tau + \hat{\Delta}_C^\tau \quad (8)$$

La descomposición detallada permite calcular la contribución de cada variable explicativa ($l=1 \dots L$) a la estructura de precios y características.

$$\hat{\Delta}_P^\tau = \sum_{l=1}^L \bar{X}_{jl}(\hat{\gamma}_{jl,\tau} - \hat{\gamma}_{kl,\tau}) \quad (9)$$

$$\hat{\Delta}_C^\tau = \sum_{l=1}^L (\bar{X}_{jl} - \bar{X}_{kl})\hat{\gamma}_{kl,\tau} \quad (10)$$

Específicamente, el estudio analiza la contribución del nivel de educación, la condición de informalidad y el empleo público.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y ANÁLISIS PRELIMINAR

La principal fuente de información corresponde la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo del Ecuador (Enemdu), la base de datos nacional más importante para la medición, seguimiento y caracterización del mercado laboral, realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. La encuesta está dirigida a los hogares y sus habitantes,

y recopila información sobre las características individuales de cada miembro del hogar, condiciones laborales, salarios de los empleados asalariados, ingresos de los trabajadores por cuenta propia y las horas trabajadas para todas las personas empleadas. Igualmente, presenta información para tres fuentes de ingresos laborales: trabajo principal, trabajo secundario y otros trabajos. La variable de ingresos utilizada en este estudio se refiere al ingreso laboral por hora y se expresan en términos reales utilizando el índice de precios al consumidor, año base 2014, y se calcula a partir del ingreso laboral mensual por la ocupación principal informado por los trabajadores, dividido por la cantidad de horas trabajadas habituales. Se considera a los individuos con edades entre los 15-70 años. La muestra incluye empleados del sector público, asalariados privados, trabajadores y empleados domésticos, autoempleados y patrones. Aquellos que trabajan sin remuneración no fueron considerados. Las encuestas corresponden al mes de diciembre. Los pesos muestrales proporcionados por la encuesta son utilizados en todos los análisis.

La informalidad laboral se determina siguiendo una definición legal, mientras que un trabajador informal es aquel "cuya relación laboral no está sujeta a la legislación laboral y las normas tributarias, y no tiene acceso a la protección social ni a ciertos beneficios laborales" (Husmanns, 2004: 7). Específicamente, trabajador informal es aquel que no se encuentra cubierto por el sistema de seguridad social. Se utiliza esta definición porque se sostiene que la medición basada en la cobertura de la seguridad social ofrece una mejor imagen de la proporción de trabajadores informales en el mercado laboral ecuatoriano.⁵

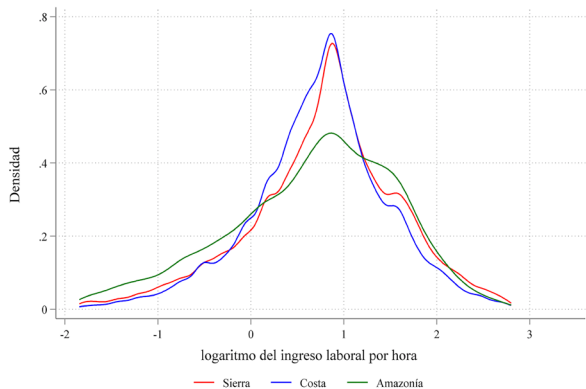
El periodo de estudio corresponde al 2017, año más reciente del que se dispone de información. Posteriormente, los datos son agregados a nivel de provincia. Actualmente, Ecuador está conformado por 24, pero se decidió no considerar Galápagos debido a que está sujeta a un

⁵ En Ecuador, la afiliación a la seguridad social es obligatoria para todos los trabajadores, por lo tanto, si el alguno no está afiliado al sistema de seguridad social, es probable que tampoco reciba los beneficios obligatorios de ley. De esta forma, al agrupar a los trabajadores informales según esta definición, se puede determinar la proporción de trabajadores cuya relación laboral cumple con la legislación laboral. Esta medida ha sido empleada en la literatura, por ejemplo por Maloney (2004), por Gasparini y Tornarolli (2009) y, en el caso de Ecuador, por Canelas (2014).

régimen especial que dificulta su comparación con respecto al territorio continental. En este sentido, el análisis cubre todas las provincias de Ecuador continental. Se descartan las observaciones con los ingresos por arriba y por debajo del percentil superior e inferior

La Figura 1 presenta las funciones de densidad para la distribución del logaritmo del ingreso laboral por hora; por simplicidad se han clasificado a las provincias de acuerdo a la región natural. Las funciones de densidad están basadas en un kernel Gaussiano con ancho de banda óptimo dado por la regla sugerida por Silverman (1986). Las principales diferencias en la forma de estas distribuciones parecen estar entre la región natural Costa y las otras regiones. La densidad de la región Costa se encuentra a la izquierda de las otras regiones, y la distribución para esta región sugiere una menor dispersión salarial. En contraste, las distribuciones de las otras regiones naturales tienen colas inferiores más amplias y muestran un área de probabilidad más alta en la cola superior y en todo el lado derecho, lo que indica una mayor dispersión del ingreso laboral. En general, esto sugiere que los salarios promedio son más altos en la región Sierra y que las principales diferencias salariales son entre la Costa y todas las demás regiones. Se observa un comportamiento bimodal, con una pequeña acumulación de probabilidad a la derecha de la media. Este comportamiento se puede explicar por los ingresos laborales de los trabajadores del sector público que, como se muestra más adelante, representan aproximadamente 15% del empleo total y registran ingresos laborales mayores al del resto de trabajadores. El análisis también señala que las brechas de ingreso varían considerablemente a lo largo de la distribución del ingreso laboral.

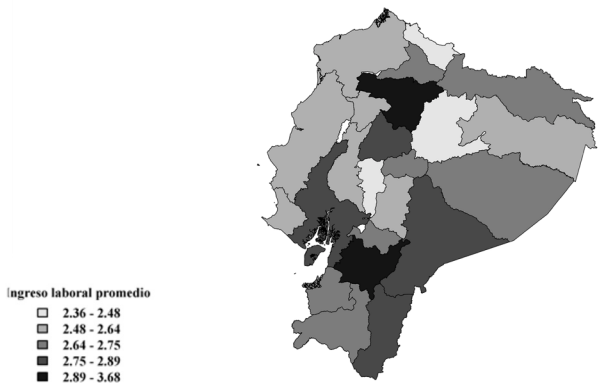
FIGURA 1
ESTIMACIONES SEGÚN REGIÓN NATURAL DE LA DENSIDAD DEL INGRESO LABORAL REAL
POR HORA



Fuente: elaborado con base en Enemdu.

La Figura 2 presenta el ingreso laboral por hora promedio a nivel provincial. Existen marcadas diferencias entre provincias en términos de ingresos laborales. Por ejemplo, en Pichincha, en el 2017, el ingreso laboral promedio era de 3.46 USD por hora, mientras que en Bolívar, tan sólo 2.40 USD por hora.

FIGURA 2
INGRESO LABORAL POR HORA SEGÚN PROVINCIAS



Fuente: elaborado con base en Enemdu.

Para explicar las diferencias regionales en el ingreso laboral, en la Figura A.3 del anexo se presentan estadísticas descriptivas para las principales variables utilizadas en el análisis. Se deduce que existen diferencias importantes en la distribución del capital humano en todo el país; mientras que en Pichincha la escolaridad del empleo fue de 12.24 años, en Los Ríos fue de 9.80 años. Estas diferencias también son evidentes en términos de incidencia de informalidad. Por ejemplo, en Santa Elena, donde hay mayor incidencia de informalidad laboral, la tasa fue de 63%, mientras que en Pichincha, la de menor incidencia, fue de 40%. En cuanto al trabajo del sector público, se observa que aproximadamente 12% del empleo corresponde al sector público. Por su parte, las provincias de Morona Santiago, Pastaza y Napo presentan la mayor proporción de empleo público respecto al empleo total provincial, mientras que El Oro, Guayas y Los Ríos, el menor porcentaje.

TABLA 1
PROMEDIOS DE MUESTRA: VARIABLES SELECCIONADAS

	Escolaridad	Edad	Hombre	Mujer	Trabajo informal	Trabajo público
Nacional	11.14	39.28	0.64	0.36	0.53	0.12
Azuay	11.31	38.54	0.58	0.42	0.52	0.10
Bolívar	10.48	40.43	0.65	0.35	0.63	0.17
Cañar	9.85	39.79	0.61	0.39	0.56	0.12
Carchi	10.32	40.23	0.63	0.37	0.61	0.14
Chimborazo	10.35	40.30	0.60	0.40	0.56	0.15
Cotopaxi	10.10	39.27	0.60	0.40	0.55	0.15
El Oro	11.03	39.50	0.64	0.36	0.62	0.09
Esmeraldas	10.68	40.42	0.69	0.31	0.54	0.19
Guayas	11.53	39.06	0.65	0.35	0.56	0.08
Imbabura	11.14	39.50	0.60	0.40	0.53	0.16
Loja	11.66	39.57	0.64	0.36	0.49	0.19
Los Ríos	9.80	39.76	0.70	0.30	0.62	0.08
Manabí	10.42	39.28	0.70	0.30	0.50	0.10

	Escolaridad	Edad	Hombre	Mujer	Trabajo informal	Trabajo público
Morona Santiago	11.69	39.05	0.62	0.38	0.57	0.28
Napo	11.29	39.79	0.65	0.35	0.60	0.23
Orellana	10.59	38.10	0.71	0.29	0.59	0.15
Pastaza	11.34	38.30	0.66	0.34	0.56	0.24
Pichincha	12.24	38.82	0.60	0.40	0.40	0.12
Santa Elena	10.31	39.61	0.72	0.28	0.63	0.11
Santo Domingo de los Tsáchilas	10.81	39.13	0.64	0.36	0.61	0.10
Sucumbios	11.05	39.13	0.71	0.29	0.54	0.22
Tungurahua	11.13	39.70	0.59	0.41	0.59	0.12
Zamora Chinchipe	11.00	39.90	0.66	0.34	0.51	0.22

Fuente: elaborado con base en Enemdu.

Nota: Se presentan proporciones, excepto cuando se indica en los paréntesis.

Como se puede ver en la Tabla A.1 del anexo, existen diferencias entre regiones en términos de estructura industrial. Por ejemplo, en Guayas, las industrias más importantes son comercio y servicios como intermediación financiera, administración pública y enseñanza, mientras que en Bolívar, la agricultura, ganadería, caza y silvicultura son cruciales. De este modo, en todas las regresiones se incluyen controles sectoriales.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primero, se analizan los coeficientes estimados para las ecuaciones salariales regionales. El análisis se basa en ecuaciones salariales mince-rianas estimadas para cada región a través de MCO y regresiones cuantílicas incondicionales. Se consideran variables explicativas: i) capital humano; ii) características demográficas; iii) condición laboral; iv) sector de actividad económica.

Las estimaciones por MCO de las ecuaciones salariales regionales se presentan en la Tabla 2a y 2b. Todos los coeficientes estimados son significativos y presentan los efectos esperados. Tomando como referencia el análisis nacional, los resultados sugieren que un año adicional de educación incrementa el ingreso laboral en aproximadamente 4% después de controlar sus características personales, condición laboral,

trabajo en el sector público y sector de actividad económica. Se determina que un año adicional de edad incrementa el salario en 0.574%.⁶ Cabe señalar que en promedio un trabajador del género masculino recibe una tasa salarial mayor en 20.6% respecto al género femenino. Los resultados señalan que la brecha salarial relacionada con la condición de informalidad laboral es negativa y estadísticamente significativa. Esto implica que, si se mantienen constantes otras características, los trabajadores informales registran una reducción significativa de sus tasas salariales en comparación con los trabajadores formales. Asimismo, se determina que un trabajador del sector público obtiene una tasa salarial superior (43.3%) en comparación a un trabajador del sector privado con características similares.

Respecto a las estimaciones de coeficientes entre regiones, existen diferencias importantes. Por ejemplo, los retornos a la educación son los más altos para las provincias de Azuay y Loja; mientras que Bolívar y Zamora Chinchipe muestran los más bajos. Por su parte, Azuay y Loja también tienen elevados valores para coeficientes de edad. Igualmente, la brecha salarial entre hombres y mujeres es, en general, mayor para Zamora Chinchipe, Azuay y Santo Domingo de los Tsáchilas que para otras provincias. La penalidad salarial de los trabajadores informales varía considerablemente entre regiones. En la provincia de Sucumbíos la magnitud de la brecha salarial es de 48.7%, mientras que en Chimborazo es de 21%. En este sentido, se determina que las provincias ecuatorianas no sólo difieren en la incidencia de la informalidad laboral, sino también en términos de las brechas salariales entre trabajadores informales y formales. De igual forma, se observan marcadas diferencias regionales en los ingresos laborales de los trabajadores del sector público. La provincia de Chimborazo tiene la mayor prima salarial; un trabajador del sector público gana 87.9% más que uno del sector privado en esa región, mientras que en Pichincha esta tasa salarial es de 32.5 por ciento.

⁶ Se calcula como $0.032 + 2(-0.000361)(36.37)$.

TABLA 2a
ECUACIONES SALARIALES

	Nacional	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja
Escolaridad	0.040*** (0.001)	0.053*** (0.004)	0.018*** (0.005)	0.034*** (0.005)	0.038*** (0.005)	0.032*** (0.004)	0.028*** (0.006)	0.038*** (0.003)	0.035*** (0.004)	0.037*** (0.003)	0.029*** (0.003)	0.051*** (0.006)
Edad	0.032*** (0.002)	0.044*** (0.006)	0.029*** (0.008)	0.039*** (0.009)	0.038*** (0.009)	0.036*** (0.006)	0.013 (0.010)	0.030*** (0.006)	0.038*** (0.008)	0.028*** (0.004)	0.032*** (0.006)	0.040*** (0.010)
Edad^2 (10^3)	-0.361*** (0.018)	-0.542*** (0.077)	-0.329*** (0.097)	-0.464*** (0.102)	-0.395*** (0.109)	-0.470*** (0.076)	-0.224* (0.122)	-0.359*** (0.068)	-0.424*** (0.090)	-0.305*** (0.053)	-0.382*** (0.068)	-0.458*** (0.116)
Sexo (Hombre=base)	0.206*** (0.007)	0.336*** (0.030)	0.210*** (0.038)	0.242*** (0.043)	0.229*** (0.042)	0.253*** (0.028)	0.109** (0.046)	0.200*** (0.028)	0.274*** (0.040)	0.174*** (0.022)	0.176*** (0.026)	0.215*** (0.047)
Trabajo informal	-0.384*** (0.007)	-0.425*** (0.032)	-0.223*** (0.046)	-0.279*** (0.045)	-0.251*** (0.048)	-0.367*** (0.031)	-0.210*** (0.050)	-0.371*** (0.029)	-0.388*** (0.038)	-0.401*** (0.022)	-0.375*** (0.028)	-0.364*** (0.048)
Trabajo público	0.433*** (0.013)	0.376*** (0.057)	0.388*** (0.080)	0.353*** (0.082)	0.604*** (0.083)	0.557*** (0.058)	0.879*** (0.086)	0.402*** (0.054)	0.620*** (0.064)	0.516*** (0.042)	0.525*** (0.048)	0.434*** (0.078)
N	37,307	1,996	1,062	1,135	1,385	2,215	1,116	2,361	1,721	3,120	2,402	1,116
R ²	0.362	0.478	0.431	0.314	0.320	0.409	0.479	0.304	0.435	0.334	0.353	0.462

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Nota: adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura

TABLA 2b
ECUACIONES SALARIALES

	Los Ríos	Manabí	Morona Santiago	Napo	Pastaza	Pichincha	Tungurahua	Zamora Chinchipe	Sucumbios	Orellana	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santa Elena
Escolaridad	0.028*** (0.003)	0.037*** (0.003)	0.036*** (0.006)	0.029*** (0.008)	0.029*** (0.006)	0.053*** (0.003)	0.040*** (0.004)	0.038*** (0.006)	0.032*** (0.007)	0.020*** (0.006)	0.032*** (0.004)	0.039*** (0.005)
Edad	0.032*** (0.006)	0.024*** (0.006)	-0.024** (0.011)	0.048*** (0.011)	0.006 (0.010)	0.024*** (0.006)	0.034*** (0.007)	0.022** (0.011)	0.021* (0.011)	0.041*** (0.010)	0.040*** (0.007)	0.023*** (0.007)
Edad² (10³)	-0.358*** (0.066)	-0.264*** (0.072)	0.205 (0.128)	-0.614*** (0.133)	-0.067 (0.125)	-0.238*** (0.071)	-0.363*** (0.083)	-0.255** (0.127)	-0.285** (0.132)	-0.526*** (0.117)	-0.472*** (0.082)	-0.250*** (0.085)
Sexo (Hombre=base)	0.198*** (0.031)	0.207*** (0.031)	0.187*** (0.046)	0.252*** (0.051)	0.088* (0.046)	0.134*** (0.023)	0.135*** (0.030)	0.312*** (0.050)	0.232*** (0.054)	0.171*** (0.049)	0.240*** (0.034)	0.218*** (0.037)
Trabajo informal	-0.253*** (0.028)	-0.223*** (0.028)	-0.432*** (0.065)	-0.386*** (0.064)	-0.388*** (0.056)	-0.385*** (0.025)	-0.408*** (0.034)	-0.230*** (0.053)	-0.487*** (0.057)	-0.352*** (0.053)	-0.407*** (0.035)	-0.327*** (0.037)
Trabajo público	0.599*** (0.062)	0.560*** (0.056)	0.404*** (0.098)	0.596*** (0.100)	0.462*** (0.083)	0.325*** (0.040)	0.351*** (0.058)	0.469*** (0.086)	0.378*** (0.086)	0.420*** (0.087)	0.395*** (0.067)	0.582*** (0.066)
N	1,862	1,906	1,073	1,096	1,043	2,632	2,303	1,039	1,053	1,100	1,183	1,388
R²	0.288	0.319	0.544	0.530	0.454	0.376	0.370	0.444	0.435	0.385	0.373	0.343

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.
Errores estándar robustos entre paréntesis. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001
Nota: adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura

Con referencia a las regresiones cuantílicas, los resultados se presentan para los cuartiles de la distribución. Debido al elevado número de coeficientes para los cuartiles de las 23 provincias analizadas, el estudio sólo presenta los efectos de las variables analizadas. Los resultados se muestran en la Tabla 3. En general, los coeficientes estimados a lo largo de la distribución del ingreso laboral son estadísticamente significativos y presentan los efectos esperados para todas las provincias.

Se observa un patrón heterogéneo de los retornos a la educación a lo largo de la distribución del ingreso laboral. El retorno nacional estimado es de 2.98% en el primer cuartil, 2.56% en el medio de la distribución, y 5.72% en el tercer cuartil. En este sentido, el incremento del ingreso laboral causado por un año adicional de educación es el doble en la parte superior de la distribución que en la inferior. Se observa un patrón similar en todas las provincias. Adicionalmente, se determina que en algunas provincias el retorno a la educación en la parte media de la distribución del ingreso laboral es menor que en la baja. Por lo tanto, el incremento del nivel de educación de la población en estas regiones provoca una disminución de la desigualdad del ingreso laboral en la parte media-baja de la distribución, debido a que beneficia principalmente a los trabajadores de menores ingresos.

Los resultados muestran que, en general, el efecto de la informalidad laboral disminuye a lo largo de la distribución salarial. Los resultados evidencian que la penalidad salarial es de aproximadamente 58.6% para los trabajadores con los más bajos ingresos, 36.4% para los de ingresos promedio, y 27.2% para los de mayores ingresos. Cabe señalar que la penalidad salarial de la informalidad laboral en los trabajadores de altos ingresos es negativa y estadísticamente significativa en la mayoría de las provincias. En este sentido, los resultados sugieren que el incremento de la informalidad laboral contribuirá a incrementar la desigualdad dentro de las provincias, reduciendo los ingresos laborales de los trabajadores de menores ingresos más que para los trabajadores de altos ingresos. No obstante, el tamaño de este efecto varía considerablemente entre las regiones.

Las estimaciones señalan que en el caso del trabajo del sector público, la prima salarial incrementa a lo largo de la distribución salarial. El efecto estimado en el país en su conjunto es de 11.2% en el primer cuartil, incrementa 24.5% en el medio de la distribución, y aumenta marcadamente 105.6% en el tercer cuartil. Un patrón similar

se observa en la mayor parte del país, excepto en algunas provincias, en las cuales el efecto del trabajo en el sector público no es significativo para los trabajadores de menos ingresos. Cabe señalar que la prima salarial del trabajo en el sector público a lo largo de la distribución varía considerablemente entre regiones.

TABLA 3
COEFICIENTES ESTIMADOS POR PERCENTIL PARA EDUCACIÓN, INFORMALIDAD, Y EMPLEO PÚBLICO. REGRESIÓN CUANTIL INCONDICIONAL

Región	Educación			Informalidad laboral			Trabajo público		
Percentil									
	25	50	75	25	50	75	25	50	75
Nacional	0.0298***	0.0256***	0.0572***	-0.586***	-0.364***	-0.272***	0.112***	0.245***	1.056***
	(0.00212)	(0.00117)	(0.00199)	(0.0177)	(0.0107)	(0.0169)	(0.0178)	(0.0130)	(0.0312)
Azuay	0.0512***	0.0342***	0.0715***	-0.813***	-0.459***	-0.347***	-0.00615	0.268***	0.927***
	(0.0106)	(0.00487)	(0.00769)	(0.0983)	(0.0483)	(0.0643)	(0.0765)	(0.0540)	(0.134)
Bolívar	-0.00357	0.00732	0.0352***	-0.274**	-0.223**	-0.307**	0.0688	0.130	1.051***
	(0.00981)	(0.00824)	(0.00968)	(0.0839)	(0.0787)	(0.106)	(0.0779)	(0.0808)	(0.224)
Cañar	0.0302*	0.0218***	0.0565***	-0.374**	-0.296***	-0.207*	0.264*	0.221***	0.711***
	(0.0126)	(0.00629)	(0.0103)	(0.122)	(0.0703)	(0.0851)	(0.102)	(0.0559)	(0.162)
Carchi	0.0340***	0.0232*	0.0384***	-0.333***	-0.452***	-0.154*	0.208	0.530***	1.256***
	(0.0103)	(0.00939)	(0.00901)	(0.0762)	(0.0858)	(0.0716)	(0.118)	(0.129)	(0.133)
Cotopaxi	0.0335***	0.0251***	0.0346***	-0.555***	-0.294***	-0.165*	0.103	0.308***	1.378***
	(0.00786)	(0.00479)	(0.00752)	(0.0663)	(0.0451)	(0.0667)	(0.0940)	(0.0759)	(0.128)
Chimborazo	0.0157	0.0117	0.0358**	-0.283*	-0.409***	-0.269**	0.494*	0.511***	1.664***
	(0.0154)	(0.00983)	(0.0124)	(0.143)	(0.0841)	(0.100)	(0.246)	(0.145)	(0.202)
El Oro	0.0413***	0.0208***	0.0360***	-0.646***	-0.369***	-0.208***	0.0254	0.270***	0.709***
	(0.00846)	(0.00401)	(0.00524)	(0.0577)	(0.0368)	(0.0486)	(0.0648)	(0.0465)	(0.0951)
Esmeraldas	0.0358**	0.0239**	0.0549***	-0.631***	-0.538***	-0.269***	0.145	0.475***	1.315***
	(0.0120)	(0.00778)	(0.00866)	(0.115)	(0.0771)	(0.0693)	(0.108)	(0.0902)	(0.136)
Guayas	0.0306***	0.0298***	0.0472***	-0.542***	-0.388***	-0.331***	0.0498	0.283***	1.019***
	(0.00425)	(0.00298)	(0.00443)	(0.0334)	(0.0255)	(0.0360)	(0.0336)	(0.0311)	(0.0648)
Imbabura	0.0301***	0.0235***	0.0578***	-0.616***	-0.425***	-0.189***	0.220**	0.274***	1.333***
	(0.00643)	(0.00385)	(0.00634)	(0.0583)	(0.0390)	(0.0562)	(0.0706)	(0.0474)	(0.108)

	Percentil								
	25	50	75	25	50	75	25	50	75
Loja	0.0610*** (0.0150)	0.0298*** (0.00839)	0.0567*** (0.00904)	-0.571*** (0.133)	-0.528*** (0.0846)	-0.138 (0.0763)	0.228 (0.156)	0.437*** (0.104)	0.977*** (0.159)
Los Ríos	0.0162** (0.00565)	0.0228*** (0.00412)	0.0335*** (0.00542)	-0.330*** (0.0465)	-0.308*** (0.0380)	-0.204*** (0.0465)	0.210** (0.0696)	0.313*** (0.0510)	0.956*** (0.0806)
Manabí	0.0274*** (0.00580)	0.0353*** (0.00513)	0.0381*** (0.00526)	-0.263*** (0.0496)	-0.380*** (0.0462)	-0.117** (0.0452)	0.215*** (0.0581)	0.365*** (0.0566)	0.965*** (0.0883)
Morona Santiago	0.0244 (0.0195)	0.0246* (0.0117)	0.0735*** (0.0106)	-0.706*** (0.200)	-0.909*** (0.146)	-0.113 (0.0884)	0.304 (0.246)	0.509* (0.211)	0.792*** (0.182)
Napo	0.0128 (0.0206)	0.0204 (0.0141)	0.0432*** (0.0115)	-0.378 (0.220)	-0.803*** (0.143)	-0.352*** (0.0996)	0.394 (0.203)	0.658*** (0.166)	1.306*** (0.193)
Pastaza	0.0143 (0.0156)	0.0261** (0.00916)	0.0494*** (0.00982)	-0.733*** (0.122)	-0.551*** (0.104)	-0.284** (0.0912)	0.193 (0.139)	0.492*** (0.141)	1.045*** (0.136)
Pichincha	0.0223*** (0.00435)	0.0355*** (0.00372)	0.0809*** (0.00593)	-0.571*** (0.0400)	-0.289*** (0.0316)	-0.166*** (0.0494)	0.0778* (0.0305)	0.288*** (0.0358)	0.838*** (0.0905)
Tungurahua	0.0222* (0.00949)	0.0341*** (0.00697)	0.0698*** (0.0100)	-0.611*** (0.0684)	-0.519*** (0.0564)	-0.215** (0.0781)	0.00107 (0.0606)	0.173* (0.0780)	0.942*** (0.156)
Zamora Chinchipe	0.0266 (0.0157)	0.0284** (0.00889)	0.0616*** (0.0116)	-0.205 (0.139)	-0.460*** (0.0813)	-0.245** (0.0801)	0.158 (0.185)	0.513*** (0.121)	0.928*** (0.174)
Sucumbíos	0.00750 (0.0138)	0.0264** (0.00961)	0.0620*** (0.00994)	-0.459*** (0.118)	-0.894*** (0.0988)	-0.274** (0.0879)	0.265** (0.0939)	0.370*** (0.106)	0.870*** (0.170)
Orellana	-0.0123 (0.0122)	0.0241** (0.00809)	0.0468*** (0.00983)	-0.335** (0.107)	-0.514*** (0.0788)	-0.434*** (0.0896)	0.422** (0.130)	0.505*** (0.109)	0.524** (0.170)
Santo Domingo de los Tsáchilas	0.0144 (0.00751)	0.0195*** (0.00525)	0.0501*** (0.00671)	-0.504*** (0.0631)	-0.500*** (0.0462)	-0.408*** (0.0675)	0.00597 (0.0633)	0.132* (0.0523)	1.001*** (0.101)
Santa Elena	0.0371*** (0.00788)	0.0293*** (0.00530)	0.0426*** (0.00759)	-0.525*** (0.0656)	-0.459*** (0.0508)	-0.170** (0.0585)	0.0363 (0.0702)	0.214*** (0.0615)	0.966*** (0.108)

Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Nota: se incluye como controles edad (y su cuadrado), género y sector de actividad económica.

A modo de conclusión, los resultados muestran marcadas diferencias regionales en los retornos a la educación. Asimismo, las estimaciones revelan que los trabajadores informales enfrentan diferentes penalidades salariales entre las provincias y a lo largo de la distribución del ingreso laboral, y que esta penalidad salarial afecta principalmente a los

trabajadores de menores ingresos. Igualmente, los resultados confirman el efecto positivo del trabajo público sobre los ingresos laborales, el cual incrementa a lo largo de la distribución del ingreso laboral, y la existencia de importantes diferencias regionales en las primas salariales asociadas a este tipo la brecha de trabajo.

4.1. Descomposición de las brechas salariales regionales

La descomposición salarial entre provincias se analiza considerando la diferencia entre Pichincha, la de más alto nivel de ingreso laboral promedio, y las otras regiones. La descomposición respecto a esta provincia para la media se presenta en la Tablas 4a y 4b y para los cuartiles analizados en las Figuras A.4 y A.5 del anexo.

En todos los casos, las brechas salariales entre Pichincha y el resto de regiones son estadísticamente significativas. Éstas se pueden explicar como una combinación de diferencias entre características y estructura salarial. La mayor brecha de ingreso laboral se encuentra en la provincia de Napo, mientras que la menor es la de Guayas. No obstante, las regiones difieren en el origen de las brechas.

Por ejemplo, en Napo, 0.116 puntos logarítmicos (p.l.) de los 0.67 p.l. de la brecha salarial se define por diferencias en las características entre esta provincia y Pichincha. De forma semejante, en Santo Domingo de los Tsáchilas, la parte de la brecha salarial justificada por diferencias en características llega a representar 0.188 p.l. de 0.299 p.l. En contraste, solamente 0.059 p.l. de 0.401 p.l. de la brecha salarial entre Loja y Pichincha se aclara por diferencias en características. Los resultados señalan que los bajos ingresos laborales en las provincias de Cañar, Cotopaxi, El Oro, Los Ríos, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena se explican principalmente por su menor dotación de factores que contribuyen a incrementar los ingresos laborales. En el caso de las provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Zamora Chinchipe, Sucumbíos y Orellana, la brecha de ingreso se justifica principalmente por diferencias en la estructura salarial.

La descomposición detallada señala que las diferencias regionales en los ingresos laborales se explican principalmente por disparidades en los niveles de educación del empleo. Los resultados también muestran que las discrepancias en la incidencia de la informalidad laboral

contribuyen a determinar la diversidad en los ingresos laborales entre regiones. Asimismo, el empleo en el sector público explica una parte de la desigualdad regional, aunque en menor medida. Cabe señalar que, en la mayoría de los casos, la informalidad contribuye a incrementar la brecha de ingreso entre regiones, mientras que el empleo público contribuye a reducir la desigualdad. No obstante, la importancia de cada factor varía considerablemente entre provincias. Por ejemplo, 0.322 p.l. de la brecha salarial promedio entre Napo y Pichincha se explica por el mayor nivel de educación del empleo en esta última provincia, 0.075 p.l., la incidencia de la informalidad laboral, y -0.095, empleo público. El signo negativo en este último coeficiente indica que en ausencia de éste, la brecha salarial entre estas regiones sería aún mayor. Adicionalmente, en las provincias en las cuales la brecha salarial es pequeña, la contribución de la educación disminuye, pero incrementa la importancia de la informalidad laboral y el empleo público.

Para simplificar el análisis se tomarán como referencia dos provincias, una con ingreso promedio alto, Guayas, y una con ingreso promedio bajo, Napo. Las diferencias en las brechas salariales a lo largo de la distribución del ingreso laboral se presentan en la Tabla A.2 del anexo. En general, las brechas siguen la forma de una U, o disminuyen a lo largo de la distribución. Si tomamos como referencia la provincia de Guayas, se observa que la brecha salarial es de 0.217 p.l., 0.143 p.l. y 0.273 p.l. en el primero, segundo y tercer cuartil, respectivamente. En el caso de la provincia de Napo, la brecha disminuye de 0.795 p.l., en el primer cuartil, a 0.133 p.l., en el tercer cuartil.

La descomposición de la brecha salarial a lo largo de la distribución salarial señala que las diferencias en características entre regiones tienen un efecto principalmente en el primer y tercer cuartil, mientras que las diferencias en la estructura salarial afectan la brecha salarial, principalmente en la parte superior de la distribución.

La descomposición detallada de los efectos composición y precio para los diferentes puntos de la distribución del ingreso laboral se presenta en las Figuras A.4 y A.5 del anexo. Los resultados muestran que las diferencias entre regiones en el nivel de educación, informalidad laboral y empleo público generan brechas de ingreso a lo largo de la distribución del ingreso laboral. Por un lado, las diferencias regionales en el nivel de educación generan disparidades salariales principalmente en la parte superior de la distribución. Por otro, las discrepancias regio-

nales asociadas a la informalidad laboral provocan disparidades salariales en la parte media-baja de la distribución, mientras que el empleo público explica una parte importante de la brecha salarial en la parte media-alta de la distribución.

En el caso de la educación, si se toma como referencia la provincia de Guayas, las diferencias regionales en la dotación de educación explican 0.0451 p.l. en el tercer cuartil, pero sólo 0.0120 p.l. en el primero. En el caso de Napo se observa algo semejante, 0.052 p.l. en el tercer cuartil y 0.014 p.l. en el primero.

Los resultados también señalan que las diferencias en los retornos a la educación determinan las brechas salariales regionales en la parte media-alta de la distribución: 0.542 p.l. en el tercer cuartil y -0.114 p.l. en el primero en Guayas, y 0.458 p.l. en el tercer cuartil y 0.233 en el primero en Napo. De esta forma, el efecto conjunto atribuible a las diferencias en la dotación y en el retorno a la educación señala que las diferencias regionales asociadas al capital humano explican una parte importante de las brechas de ingreso regionales, principalmente en el extremo superior de la distribución.

Respecto al efecto de la informalidad laboral, se determina un patrón inverso al presentado por la educación. En general, se presenta principalmente en la parte media de la distribución. Si se toma como referencia la provincia de Guayas, las diferencias en la incidencia de la informalidad laboral explican 0.118 p.l. en el primer cuartil, 0.046 en el medio, y 0.0314 en la parte superior de la distribución salarial. No obstante, el efecto de las diferencias regionales en la penalidad salarial de la informalidad presenta un comportamiento más complejo. En este caso, las diferencias regionales en la penalidad salarial contribuyen a disminuir la brecha salarial regional en el primer cuartil (-0.098 p.l.), pero la incrementa en el segundo y tercero (0.038 p.l. y 0.051). El efecto total asociado a la informalidad laboral es de 0.021 p.l., 0.084 p.l. y 0.0820 p.l. en el primero, segundo y tercer cuartil, respectivamente. En la provincia de Napo se observa un comportamiento similar.

En la mayoría de las regiones, el impacto del empleo público se observa principalmente en la parte media-alta de la distribución. En el caso de Guayas, el efecto de las diferencias regionales en la tasa de empleo público es de 0.025 p.l. en el tercer cuartil y de 0.003 p.l. en el primero. De igual forma, las diferencias regionales en la prima salarial del sector público explican 0.004 p.l. de la brecha salarial regional en el

primer cuartil y -0.028 p.l. en el tercero. En Napo se observa un patrón similar; la diferencia en la tasa de empleo público explica -0.016 p.l. y -0.117 p.l. en el primero y tercer cuartil, respectivamente, y las diferencias en la prima salarial del empleo público en -0.066 p.l. y -0.085 p.l. en el primero y tercer cuartil, respectivamente.

Resumiendo, la descomposición muestra que las diferencias regionales en el nivel de educación, informalidad laboral, así como empleo público explican una parte importante de la brecha en los ingresos laborales entre regiones. Los resultados también señalan que las diferencias regionales en el nivel de educación afectan principalmente la parte superior de la distribución del ingreso laboral; las asociadas a la informalidad laboral explican las brechas en la parte media de la distribución. Por su parte, el empleo público explica una parte importante de la brecha de ingreso en la parte media-alta de la distribución. Finalmente se debe señalar que los resultados varían notablemente entre provincias.

TABLA 4a (COMIENZA)

DESCOMPOSICIÓN DE LA BRECHA SALARIAL REGIONAL EN LA MEDIA

	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja
Brecha salarial total	0.310*** (0.032)	0.464*** (0.034)	0.333*** (0.037)	0.482*** (0.033)	0.279*** (0.033)	0.502*** (0.047)	0.305*** (0.026)	0.449*** (0.033)	0.251*** (0.021)	0.213*** (0.025)	0.401*** (0.041)
Efecto composición											
Educación	0.051*** (0.011)	0.089*** (0.013)	0.121*** (0.015)	0.100*** (0.012)	0.106*** (0.013)	0.096*** (0.015)	0.061*** (0.009)	0.076*** (0.010)	0.031*** (0.006)	0.056*** (0.009)	0.031*** (0.012)
Edad	0.009 (0.016)	-0.040** (0.018)	-0.026 (0.018)	-0.037** (0.017)	-0.013 (0.015)	-0.036** (0.018)	-0.018 (0.013)	-0.047*** (0.018)	-0.007 (0.011)	-0.018 (0.012)	-0.021 (0.017)
Edad cuadrado	-0.001 (0.014)	0.041** (0.018)	0.033* (0.018)	0.037** (0.016)	0.017 (0.014)	0.035** (0.018)	0.022* (0.012)	0.048*** (0.018)	0.014 (0.010)	0.019* (0.011)	0.024 (0.016)
Sexo (Hombre=base)	0.004 (0.004)	-0.006* (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.003 (0.003)	0.000 (0.003)	0.000 (0.004)	-0.006** (0.003)	-0.014*** (0.004)	-0.009*** (0.003)	0.000 (0.002)	-0.005 (0.003)
Informalidad laboral	0.045*** (0.009)	0.085*** (0.011)	0.060*** (0.010)	0.078*** (0.010)	0.054*** (0.009)	0.058*** (0.011)	0.083*** (0.009)	0.053*** (0.009)	0.059*** (0.007)	0.048*** (0.007)	0.034*** (0.010)
Trabajo Público	0.007* (0.004)	-0.015** (0.006)	0.002 (0.005)	-0.006 (0.005)	-0.011* (0.006)	-0.012* (0.007)	0.010*** (0.004)	-0.025*** (0.006)	0.017*** (0.004)	-0.013*** (0.004)	-0.024*** (0.007)
Total	0.132***	0.192***	0.217***	0.201***	0.185***	0.188***	0.164***	0.132***	0.116***	0.123***	0.0591*

TABLA 4a (TERMINA)
DESCOMPOSICIÓN DE LA BRECHA SALARIAL REGIONAL EN LA MEDIA

	Azuay	Bolivar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja
	Efecto estructura										
Educación	-0.003 (0.075)	0.374*** (0.082)	0.197** (0.082)	0.157* (0.086)	0.221*** (0.076)	0.263*** (0.097)	0.171** (0.066)	0.198*** (0.075)	0.190*** (0.061)	0.166*** (0.064)	0.024 (0.105)
Edad	-0.766* (0.443)	-0.179 (0.478)	-0.572 (0.523)	-0.528 (0.533)	-0.464 (0.469)	0.458 (0.631)	-0.241 (0.453)	-0.524 (0.537)	-0.149 (0.353)	-0.453 (0.423)	-0.630 (0.611)
Edad cuadrado	0.503** (0.230)	0.165 (0.256)	0.395 (0.278)	0.286 (0.282)	0.392 (0.248)	-0.028 (0.335)	0.208 (0.233)	0.327 (0.283)	0.111 (0.189)	0.295 (0.221)	0.378 (0.322)
Sexo (Hombre=base)	-0.119*** (0.032)	-0.049 (0.036)	-0.067 (0.041)	-0.059 (0.038)	-0.072** (0.032)	0.015 (0.047)	-0.042 (0.030)	-0.095** (0.040)	-0.024 (0.024)	-0.031 (0.027)	-0.052 (0.046)
Informalidad laboral	0.019 (0.028)	-0.101** (0.039)	-0.059 (0.038)	-0.080** (0.037)	-0.010 (0.033)	-0.096** (0.044)	-0.007 (0.027)	0.001 (0.033)	0.008 (0.019)	-0.019 (0.025)	-0.010 (0.036)
Trabajo Público	-0.005 (0.007)	-0.010 (0.016)	-0.003 (0.011)	-0.039*** (0.014)	-0.034** (0.017)	-0.084*** (0.030)	-0.007 (0.006)	-0.050*** (0.015)	-0.020*** (0.006)	-0.030*** (0.011)	-0.020 (0.018)
Total	0.178*** (0.024)	0.271*** (0.030)	0.116*** (0.032)	0.281*** (0.031)	0.0941*** (0.026)	0.313*** (0.038)	0.141*** (0.023)	0.317*** (0.026)	0.136*** (0.017)	0.170*** (0.019)	0.342*** (0.031)

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.001

Nota: adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura.

TABLA 4b (COMIENZA)
DESCOMPOSICIÓN DE LA BRECHA SALARIAL REGIONAL EN LA MEDIA

	Los Ríos	Manabí	Morona Santiago	Napo	Pastaza	Tungurahua	Zamora Chinchipe	Sucumbios	Orellana	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santa Elena
Brecha salarial total	0.345*** (0.023)	0.339*** (0.025)	0.447*** (0.047)	0.670*** (0.052)	0.392*** (0.043)	0.269*** (0.033)	0.347*** (0.040)	0.459*** (0.040)	0.418*** (0.036)	0.299*** (0.028)	0.356*** (0.028)
Efecto composición											
Educación	0.114*** (0.011)	0.086*** (0.010)	0.029** (0.011)	0.049*** (0.011)	0.047*** (0.011)	0.056*** (0.010)	0.066*** (0.012)	0.062*** (0.011)	0.086*** (0.011)	0.071*** (0.011)	0.099*** (0.011)
Edad	-0.026* (0.014)	-0.011 (0.012)	-0.005 (0.013)	-0.024 (0.018)	0.012 (0.015)	-0.023 (0.014)	-0.027* (0.016)	-0.007 (0.014)	0.018 (0.015)	-0.009 (0.015)	-0.020 (0.014)
Edad cuadrado	0.031** (0.013)	0.017 (0.011)	0.006 (0.011)	0.026 (0.016)	-0.007 (0.012)	0.022* (0.013)	0.024* (0.014)	0.009 (0.012)	-0.009 (0.012)	0.016 (0.013)	0.021* (0.013)
Sexo (Hombre=base)	-0.016*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.003 (0.003)	-0.007** (0.004)	-0.007** (0.003)	0.001 (0.003)	-0.008** (0.004)	-0.014*** (0.004)	-0.014*** (0.004)	-0.005* (0.003)	-0.017*** (0.004)
Informalidad laboral	0.075*** (0.008)	0.033*** (0.006)	0.065*** (0.011)	0.076*** (0.011)	0.061*** (0.011)	0.073*** (0.010)	0.041*** (0.010)	0.052*** (0.010)	0.072*** (0.010)	0.081*** (0.010)	0.087*** (0.010)
Trabajo Público	0.014*** (0.004)	0.009* (0.005)	-0.054*** (0.010)	-0.036*** (0.008)	-0.038*** (0.008)	0.002 (0.005)	-0.032*** (0.007)	-0.031*** (0.007)	-0.009* (0.005)	0.009** (0.004)	0.006 (0.004)
Total	0.209*** (0.023)	0.149*** (0.025)	0.0733* (0.047)	0.116*** (0.052)	0.0857** (0.043)	0.152*** (0.033)	0.0188 (0.040)	0.0679* (0.040)	0.147*** (0.036)	0.188*** (0.028)	0.191*** (0.028)

TABLA 4b (TERMINA)
DESCOMPOSICIÓN DE LA BRECHA SALARIAL REGIONAL EN LA MEDIA

	Los Ríos	Manabí	Morona Santiago	Napo	Pastaza	Tungurahua	Zamora Chiriquipe	Sucumbios	Orellana	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santa Elena
	Efecto estructura										
Educación	0.257*** (0.058)	0.178*** (0.064)	0.204* (0.111)	0.273** (0.120)	0.277*** (0.106)	0.150 (0.092)	0.166* (0.098)	0.238** (0.110)	0.355*** (0.093)	0.235*** (0.070)	0.145** (0.071)
Edad	-0.303 (0.373)	0.006 (0.397)	1.867*** (0.631)	-0.940 (0.923)	0.693 (0.564)	-0.400 (0.498)	0.109 (0.608)	0.141 (0.581)	-0.648 (0.600)	-0.595 (0.427)	0.067 (0.455)
Edad cuadrado	0.207 (0.199)	0.044 (0.212)	-0.742** (0.331)	0.657 (0.472)	-0.276 (0.287)	0.215 (0.259)	0.030 (0.323)	0.079 (0.309)	0.467 (0.326)	0.396* (0.227)	0.020 (0.244)
Sexo (Hombre=base)	-0.043 (0.033)	-0.048 (0.032)	-0.033 (0.042)	-0.077 (0.057)	0.030 (0.043)	-0.001 (0.034)	-0.118** (0.052)	-0.070 (0.049)	-0.026 (0.046)	-0.067** (0.034)	-0.060 (0.038)
Informalidad laboral	-0.076*** (0.025)	-0.076*** (0.022)	0.025 (0.059)	-0.001 (0.067)	0.001 (0.043)	0.012 (0.032)	-0.079* (0.041)	0.053 (0.044)	-0.020 (0.044)	0.013 (0.031)	-0.035 (0.032)
Trabajo Público	-0.024*** (0.007)	-0.025*** (0.008)	-0.019 (0.034)	-0.059** (0.025)	-0.032 (0.021)	-0.003 (0.010)	-0.031 (0.027)	-0.011 (0.020)	-0.014 (0.014)	-0.007 (0.007)	-0.027*** (0.008)
Total	0.135*** (0.023)	0.190*** (0.020)	0.374*** (0.036)	0.554*** (0.044)	0.306*** (0.034)	0.117*** (0.026)	0.328*** (0.037)	0.391*** (0.034)	0.271*** (0.034)	0.111*** (0.024)	0.165*** (0.024)

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.001

Nota: Nota: los errores estándar se obtienen por el método delta. Adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se analizaron los determinantes de las brechas regionales de ingreso laboral en Ecuador, específicamente la importancia de la educación, la informalidad laboral y el empleo público. Con base en métodos de descomposición basados en regresiones de función de influencia recentrada, se determinó el impacto cuantitativo de cada una de las variables explicativas sobre la brecha regional de ingresos laborales. Parte de la diferencia regional de ingresos laborales se atribuye a discrepancias en las características de los trabajadores, así como a diferencias en la estructura salarial entre regiones. Se aplicó la descomposición estándar de Oaxaca-Blinder para aislar la contribución de la educación, informalidad laboral y empleo público sobre la brecha de ingreso en la media y diferentes cuantiles.

Los resultados señalan que existen marcadas diferencias entre regiones en términos de ingresos laborales. La provincia de menor ingreso tiene un nivel promedio que representa el 53% la de mayor ingreso. Asimismo, hay marcadas discrepancias regionales en la distribución regional del capital humano, informalidad laboral y empleo público. También, se observa una heterogeneidad en la estructura sectorial de las regiones.

Las estimaciones obtenidas mediante la regresión cuantílica incondicional muestran un patrón heterogéneo. En el caso de la educación, los retornos estimados incrementan a lo largo de la distribución del ingreso laboral. El efecto de la informalidad laboral disminuye para los cuantiles más altos. La prima salarial del sector público incrementa a lo largo de la distribución del ingreso laboral.

En todos los casos las brechas salariales entre las provincias son estadísticamente significativas; las disparidades de ingreso regionales se pueden explicar como una combinación de diferencias en características y estructura salarial. Respecto a las diferencias regionales en los ingresos laborales, es posible explicarlas principalmente por discrepancias en los niveles de educación del empleo. La informalidad laboral y empleo en el sector público explican una parte importante de la desigualdad regional de ingresos, aunque en menor medida.

La descomposición de la brecha de ingreso regional a lo largo de la distribución señala que las diferencias regionales en el nivel de educación generan disparidades principalmente en la parte superior de

la distribución; la informalidad laboral genera diferencias de ingreso particularmente en la parte media-baja de la distribución, y el empleo público explica una parte importante de la brecha de ingreso en la parte media-alta de la distribución. No obstante, se observa una marcada heterogeneidad regional en los resultados.

El presente estudio muestra que la desigualdad del ingreso laboral en Ecuador es un fenómeno que requiere el análisis de diferentes tipos de dimensiones y determinantes. Los resultados sugieren que las diferencias regionales en la composición y estructura salarial del trabajo generan discrepancias en los niveles de ingreso entre las regiones, mismas que responden en gran medida a diferencias regionales en educación, informalidad laboral y empleo público.

Asimismo, se sugieren implicaciones de política que pueden ayudar a reducir las brechas regionales de ingreso. Se deben continuar implementando políticas educativas para garantizar el acceso a la educación y generar incentivos necesarios para que las generaciones jóvenes continúen sus estudios, particularmente en las regiones económicamente menos dinámicas. Es imperioso generar empleo formal y mayor control de la normativa laboral que contribuya a reducir la informalidad laboral que afecta negativamente los ingresos de los trabajadores y repercute en la brecha de ingreso regional. Se debe considerar que las diferencias regionales en la composición y tasas salariales del empleo público explican una parte importante de las discrepancias regionales de ingreso.

Los resultados en este estudio tienen, por supuesto, algunas limitaciones. Primero, la endogeneidad de los retornos a la educación causada por características no observadas, como las habilidades de los trabajadores que afectan los ingresos laborales. Si los trabajadores difieren en sus habilidades, y éstas afectan sus ingresos, los retornos a la educación estimados estarán sesgados. Este problema se puede abordar mediante el método de variables instrumentales; no obstante, esto no es posible debido a la falta de instrumentos apropiados. Segundo, el sesgo de selección debido a que la decisión de participar en el mercado laboral puede no estar asignada aleatoriamente. En los resultados presentados no se controla por sesgo de selección debido a que cuando se realizaron las estimaciones mediante ello, los resultados fueron similares,⁷ aunque en

⁷ Los resultados de las ecuaciones salariales controlando por sesgo de selección mediante un modelo de selección de Heckman se presentan en las Tablas A.3a y A.3b del anexo

otros estudios aplicados para Ecuador se señala la necesidad de corregir el sesgo de selección. A pesar de que estos problemas de estimación pueden afectar los resultados, las estimaciones presentadas demuestran una primera aproximación al estudio de las brechas de ingreso laboral entre las provincias ecuatorianas. Adicionalmente, un aspecto que no se abordó en este estudio es la importancia de las externalidades de aglomeración en la determinación de las diferencias salariales regionales. Ciertamente, estos factores deben ser considerados en estudios posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejo, J., y C. Parada (2017), “Desigualdad e informalidad en América Latina: el caso de Brasil”, *Desarrollo y Sociedad*, (78), 143-199.
- Amarante, V. (2001), “Diferencias salariales entre trabajadores del sector público y privado”, *Serie Documentos de Trabajo / FCEA-IE; DT02/01*.
- Amarante, V., R. Arim y M. Yapor (2016), “Decomposing inequality changes in Uruguay: the role of formalization in the labor market”, *IZA Journal of Labor & Development*, 5(1), 13.
- Attanasio, O. y C. Binelli (2010), “Mexico in the 1990s: the main cross-sectional facts”, *Review of Economic dynamics*, 13(1), 238-264.
- Becker, G. S. (1964), *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to schooling*, National Bureau of Economic Research, Nueva York.
- Binelli, C. (2016), “Wage inequality and informality: evidence from Mexico”, *IZA Journal of Labor & Development*, 5(1), 5.
- Blinder, A. S. (1973), “Wage discrimination: reduced form and structural estimates”, *Journal of Human resources*, 436-455.
- Canelas, C. (2014), “Minimum Wage and informality in Ecuador” (No. 2014/006), *Wider Working Paper*.
- Carrillo, P. E. (2004), “Las diferencias salariales entre el sector público y privado en el Ecuador”, *Cuestiones Económicas*, 20(2):165-174.
- Cingano, F. (2014), *Trends in income inequality and its impact on economic growth*.
- Combes, P. P., G. Duranton y L. Gobillon (2008), “Spatial wage disparities: Sorting matters!”, *Journal of urban economics*, 63(2), 723-742.
- Dabla-Norris, M. E., M. K. Kochhar, M. N. Suphaphiphat, M. F. Ricka y E. Tsounta (2015), *Causes and consequences of income inequality: A global perspective*. International Monetary Fund.
- De Castro, F., M. Salto y H. Steiner (2013), “The gap between public and private wages: new evidence for the EU” (No. 508), Directorate General

- Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- Dell'Aringa, C., C. Lucifora y F. Origo (2007), "Public sector pay and regional competitiveness. A first look at regional public-private wage differentials in Italy". *The Manchester School*, 75: 445-478. doi:10.1111/j.1467-9957.2007.01025.x.
- DiNardo, J., N. M. Fortin y T. Lemieux (1996), "Labor Market Institutions and the Distribution of Wages, 1973-1992: A Semiparametric Approach", *Econometrica*, 64(5), 1001-1044.
- Dickey, H. (2007), "Regional earnings inequality in Great Britain: evidence from quantile regressions", *Journal of Regional Science*, 47(4), 775-806.
- Firpo, S., N. M. Fortin y T. Lemieux (2009), "Unconditional quantile regressions", *Econometrica*, 77(3), 953-973.
- Fortin, N., T. Lemieux y S. Firpo (2011), "Decomposition methods in economics. In Handbook of labor economics", *Elsevier*, Vol. 4, pp. 1-102.
- Gachet, I., D. F. Grijalva, P. Ponce y D. Rodríguez (2016), *Vertical and horizontal inequality in Ecuador*.
- Galego, A. y J. Pereira (2014), "Decomposition of Regional Wage Differences Along the Wage Distribution in Portugal: The Importance of Covariates", *Environment and Planning A*, 46(10), 2514-2532. doi:10.1068/a130055p
- García, I. y J. A. Molina (2002), "Inter-regional wage differentials in Spain", *Applied Economics Letters*, 9(4), 209-215.
- Gasparini, L. y N. Lustig (2011), "The rise and fall of income inequality in Latin America" (No. 118). Documento de Trabajo.
- Gasparini, L. y L. Tornarolli (2009), "Labor informality in Latin America and the Caribbean: Patterns and trends from household survey microdata", *Revista Desarrollo y Sociedad*, (63), 13-80.
- Giordano, R., D. Depalo, M. Coutinho Pereira, B. Eugène, E. Papapetrou, J.J. Pérez, L. Reiss y M. Roter (2011), *The public sector pay gap in a selection of Euro area countries*.
- Glaeser, E. L., H. D. Kallal, J.A. Scheinkman y A. Shleifer (1992), "Growth in cities", *Journal of political economy*, 100(6), 1126-1152.
- Groot, S.P., H.L. de Groot y M.J. Smit (2014), "Regional wage differences in the netherlands: micro evidence on agglomeration externalities", *Journal of Regional Science*. 54: 503-523. doi:10.1111/jors.12070.
- Guerrero Mena, E. M. (2013), "Determinantes observables y no observables de los diferenciales salariales entre el sector público y privado en el Ecuador período 2011: un análisis empírico de descomposición de los ingresos", Tesis, Quito.
- Herrera-Idárraga, P., E. López-Bazo y E. Motellón (2016), "Regional wage gaps, education and informality in an emerging country: The case of Colombia", *Spatial Economic Analysis*, 11(4), 432-456.
- Husmanns, R. (2004), *Defining and measuring informal employment*, International Labour Office, Geneva.

- Krugman, P. (1991), "Increasing returns and economic geography", *Journal of political economy*, 99(3), 483-499.
- Lucifora, C. y D. Meurs (2006), "The public sector pay gap in France, Great Britain and Italy", *Review of Income and wealth*, 52(1), 43-59.
- Lustig, N., L. F. Lopez-Calva y E. Ortiz-Juarez, (2012), "Declining inequality in Latin America in the 2000s: the cases of Argentina, Brazil, and Mexico", The World Bank.
- Machado, J. A. y J. Mata (2005), "Counterfactual decomposition of changes in wage distributions using quantile regression", *Journal of applied Econometrics*, 20(4), 445-465.
- Maldonado, P. C., E. Buenaño, A.L. López y F. Vásquez (2018), "Las brechas salariales público-privado e índices de bienestar: un análisis de microsimulación para Ecuador", *Analitika* (Revista de Analisis Estadístico/Journal of Statistical Analysis), 15(1), 39-60.
- Maloney, W. F. (1999), "Does Informality Imply Segmentation in Urban Labor Markets? Evidence from Sectoral Transitions in Mexico", *World Bank Economic Review*, 13 (2): 275-302.
- Maloney, W. F. (2004), "Informality revisited", *World development*, 32(7), 1159-1178.
- Maurizio, R. (2013), "Informalidad laboral y brechas salariales en América Latina. Población y trabajo en América Latina: abordajes teórico-metodológicos y tendencias empíricas recientes", 197-222.
- Maurizio, R. (2014), "Labour formalization and declining inequality in Argentina and Brazil in 2000s: a dynamic approach", *ILO Research Paper*, (9).
- Mincer, J. (1974), *Schooling, Experience, and Earnings*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Motellón, E., E. López-Bazo y M. El-Attar (2011), "Regional heterogeneity in wage distributions: evidence from Spain", *Journal of Regional Science*, 51(3), 558-584.
- Mueller, R. E. (1998), "Public-private sector wage differentials in Canada: evidence from quantile regressions", *Economics Letters*, 60(2), 229-235.
- Muñoz, R. M. y N. Pontarollo (2016), "Cantonal Convergence in Ecuador: A Spatial Econometric Perspective", *Editorial Board*, 11(1), 39.
- Oaxaca, R. (1973), "Male-female wage differentials in urban labor markets", *International economic review*, 693-709.
- Ontaneda, D. (2019), "Desigualdad Salarial y sus determinantes. El caso de Ecuador 2003-2017. Universidad de Guadalajara", Tesis de maestría, Universidad de Guadalajara, México.
- Panizza, U, y C. Z. W. Qiang (2005), "Public-private wage differential and gender gap in Latin America: Spoiled bureaucrats and exploited women?", *The Journal of Socio-Economics*, 34(6), 810-833.
- Pereira, J. y A. Galego (2014), "Inter-regional wage differentials in Portugal:

- an analysis across the wage distribution”, *Regional Studies*, 48(9), 1529-1546.
- Perry, G. E., O. Arias, P. Fajnzylber, W.F. Maloney, A. Mason y J. Saavedra-Chanduvi (2007), “Informality: Exit and exclusión”, The World Bank.
- Ponce, J. y R. Vos (2014), “Redistribution without structural change in Ecuador: Rising and falling income inequality in the 1990s and 2000. Falling Inequality in Latin America”, *Policy Changes and Lesson*, Oxford, United Kingdom.
- Pontarollo, N., R. Mendieta y D. Ontaneda (2019), “El crecimiento cantonal en Ecuador y el papel de la heterogeneidad espacial”, *Revista CEPAL*.
- Quintana-Romero, L., R. Correa-Quezada, M.G. Ramón-Mendieta y J. Álvarez-García (2019), “Sectoral Regional Growth and Convergence in Ecuador: An Analysis of the Intra-Distributive Dynamics of Productivity”, *Symmetry*, 11(4), 461.
- Silverman, B. W. (1986), “Density estimation for statistics and data analysis” (Vol. 26), *CRC press*.
- Su, Z.F., X.X. Ma, W. Xiao y M.Y. Chen (2019), “Marginal Effects of Public Employment on Unconditional Distribution of Wage Income in China”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 101002.
- Szeles, M. R. y R.M. Muñoz (2016), “Analyzing the regional economic convergence in Ecuador. Insights from parametric and nonparametric models”, *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 19(2), 43-65.
- Zhou, Y. (2017), “Urban wage inequality and economic agglomeration”, *The Annals of Regional Science*, 59(2), 475-494.

ANEXO

FIGURA A.1
DIVISIÓN POLÍTICA DE ECUADOR

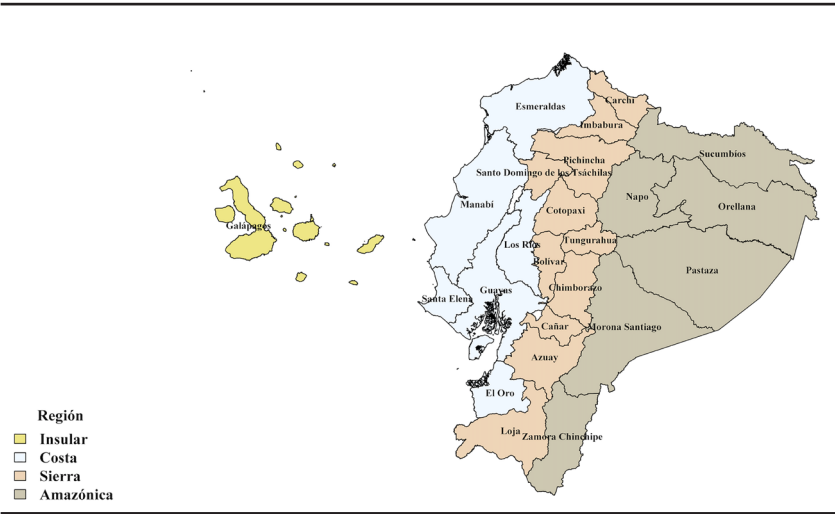
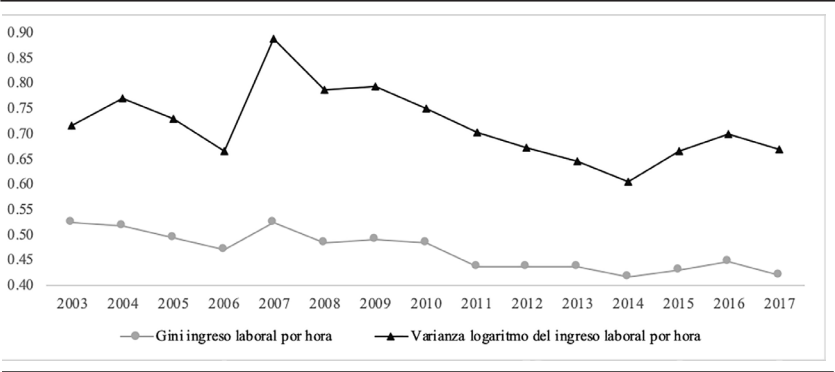
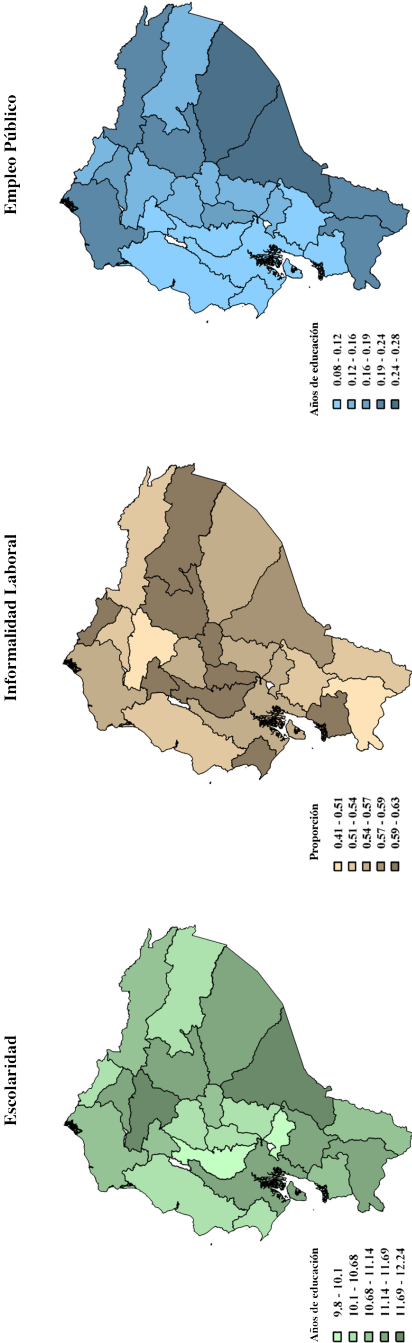


FIGURA A.2
EVOLUCIÓN DE LA DESIGUALDAD DEL INGRESO LABORAL



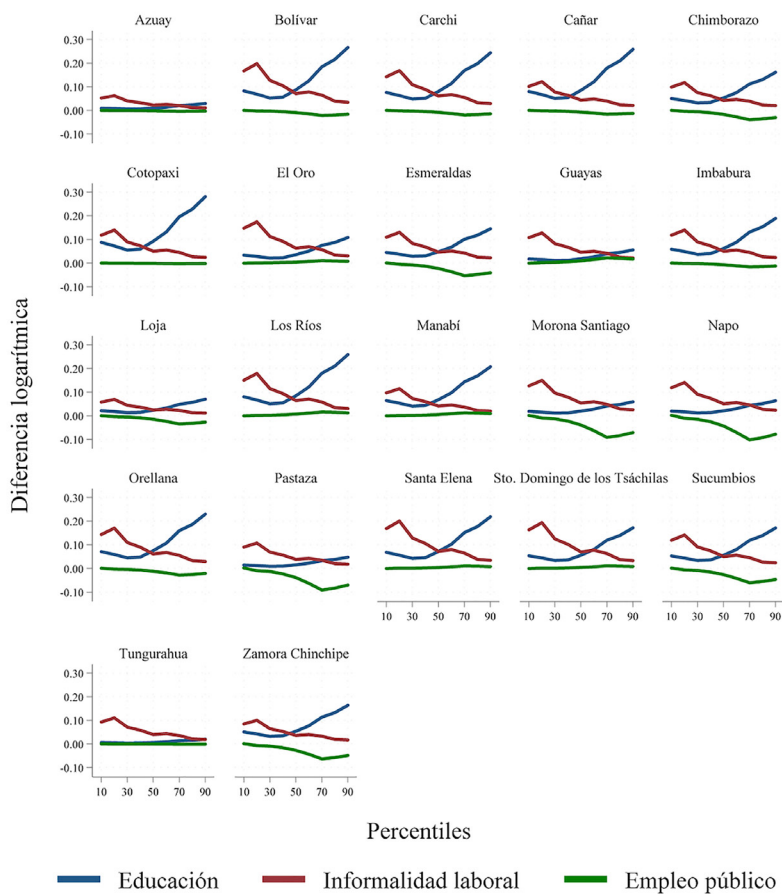
Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

FIGURA A.3
EDUCACIÓN, INFORMALIDAD LABORAL Y EMPLEO PÚBLICO POR PROVINCIA



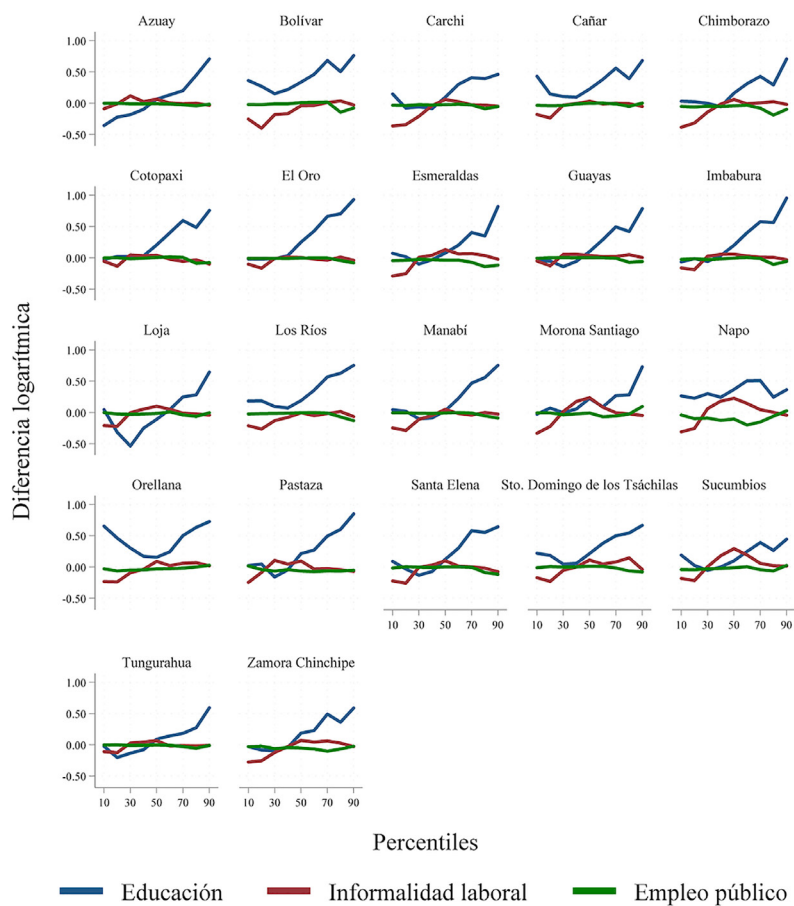
Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

FIGURA A.4
DESCOMPOSICIÓN DE LAS BRECHAS SALARIALES POR PERCENTIL.
EFECTO CARACTERÍSTICAS



Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

FIGURA A.5
DESCOMPOSICIÓN DE LAS BRECHAS SALARIALES POR PERCENTIL.
EFECTO ESTRUCTURA SALARIAL



Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

TABLA A.1
PROMEDIOS DE MUESTRA: SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Provincia	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministros de electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Hoteles y restaurantes	Transporte, almacenamiento y comunicación	Otros servicios
Nacional	0.195	0.005	0.124	0.008	0.083	0.194	0.066	0.082	0.243
Azuay	0.120	0.003	0.224	0.013	0.103	0.187	0.050	0.078	0.222
Bolívar	0.434	0.001	0.031	0.002	0.075	0.133	0.036	0.061	0.228
Cañar	0.386	0.002	0.071	0.010	0.087	0.145	0.039	0.054	0.204
Carchi	0.328	0.004	0.075	0.005	0.046	0.157	0.049	0.107	0.229
Chimborazo	0.360	0.003	0.061	0.008	0.099	0.106	0.036	0.097	0.230
Cotopaxi	0.330	0.006	0.121	0.004	0.067	0.107	0.057	0.081	0.228
El Oro	0.269	0.019	0.068	0.008	0.068	0.214	0.068	0.078	0.209
Esmeraldas	0.328	0.002	0.045	0.009	0.072	0.146	0.067	0.054	0.275
Guayas	0.095	0.001	0.144	0.007	0.084	0.267	0.071	0.095	0.235
Imbabura	0.159	0.003	0.167	0.011	0.079	0.167	0.073	0.080	0.262
Loja	0.227	0.009	0.054	0.004	0.100	0.178	0.051	0.074	0.303
Los Ríos	0.436	0.001	0.075	0.010	0.052	0.163	0.062	0.041	0.159
Manabí	0.249	0.000	0.138	0.011	0.088	0.173	0.069	0.059	0.212
Morona Santiago	0.352	0.006	0.034	0.003	0.070	0.117	0.028	0.051	0.340
Napo	0.348	0.007	0.046	0.004	0.094	0.083	0.061	0.077	0.280
Orellana	0.293	0.065	0.070	0.012	0.044	0.143	0.069	0.082	0.221
Pastaza	0.281	0.008	0.074	0.005	0.059	0.114	0.071	0.066	0.321
Pichincha	0.076	0.002	0.143	0.008	0.097	0.183	0.077	0.101	0.314
Santa Elena	0.205	0.008	0.098	0.006	0.104	0.211	0.077	0.074	0.217
Santo Domingo de los Tsáchilas	0.215	0.001	0.096	0.008	0.076	0.230	0.074	0.081	0.218
Sucumbios	0.261	0.063	0.051	0.024	0.074	0.169	0.057	0.070	0.232
Tungurahua	0.151	0.003	0.210	0.010	0.072	0.173	0.058	0.102	0.220
Zamora Chinchipe	0.260	0.102	0.045	0.004	0.068	0.116	0.072	0.061	0.271

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.
Nota: otros servicios: intermediación financiera, Activ. inmobiliarias, empresariales y alquiler, Administ. Pública, defensa y seguridad, Enseñanza, y Activ. servicios sociales y de salud.

TABLA A.2
BRECHAS SALARIALES POR PERCENTIL

	Percentil					
	25		50		75	
Azuay	0.211***	(0.036)	0.071***	(0.02)	0.076**	(0.033)
Bolívar	0.612***	(0.033)	0.459***	(0.031)	0.42***	(0.046)
Cañar	0.373***	(0.043)	0.185***	(0.026)	0.27***	(0.038)
Carchi	0.58***	(0.035)	0.387***	(0.03)	0.348***	(0.038)
Cotopaxi	0.3***	(0.032)	0.19***	(0.018)	0.345***	(0.029)
Chimborazo	0.579***	(0.043)	0.297***	(0.034)	0.204***	(0.047)
El Oro	0.237***	(0.027)	0.129***	(0.018)	0.295***	(0.028)
Esmeraldas	0.558***	(0.038)	0.302***	(0.028)	0.224***	(0.039)
Guayas	0.217***	(0.024)	0.143***	(0.017)	0.273***	(0.028)
Imbabura	0.314***	(0.03)	0.188***	(0.019)	0.274***	(0.032)
Loja	0.651***	(0.053)	0.241***	(0.035)	0.191***	(0.042)
Los Ríos	0.309***	(0.027)	0.279***	(0.02)	0.397***	(0.031)
Mabí	0.442***	(0.029)	0.315***	(0.023)	0.368***	(0.031)
Morona Santiago	0.628***	(0.054)	0.189***	(0.039)	0.049	(0.042)
Napo	0.795***	(0.059)	0.284***	(0.042)	0.133***	(0.041)
Pastaza	0.445***	(0.052)	0.12***	(0.033)	0.094**	(0.039)
Tungurahua	0.238***	(0.03)	0.112***	(0.02)	0.088***	(0.034)
Zamora Chinchipe	0.546***	(0.054)	0.191***	(0.035)	0.135***	(0.041)
Sucumbíos	0.67***	(0.049)	0.303***	(0.038)	0.2***	(0.042)
Orellana	0.47***	(0.043)	0.302***	(0.031)	0.241***	(0.039)
Santo Domingo de los Tsáchilas	0.282***	(0.031)	0.233***	(0.023)	0.339***	(0.036)
Santa Elena	0.43***	(0.032)	0.282***	(0.023)	0.393***	(0.033)

Fuente: elaboración propia con base en la Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. *p<0.1;**p<0.05;***p<0.001

Nota: los errores estándar se obtienen por el método delta.

TABLA A.3 a (COMIENZA)

ECUACIONES SALARIALES. MODELO DE SELECCIÓN DE HECKMAN

	Nacional	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja
Escolaridad	0.040*** (0.001)	0.053*** (0.005)	0.017*** (0.007)	0.024*** (0.007)	0.038*** (0.007)	0.032*** (0.006)	0.028*** (0.008)	0.037*** (0.004)	0.034*** (0.006)	0.036*** (0.003)	0.029*** (0.004)	0.050*** (0.008)
Edad	0.025*** (0.003)	0.019 (0.014)	0.042*** (0.011)	0.051*** (0.013)	0.050*** (0.017)	0.039*** (0.010)	0.014 (0.018)	0.027** (0.010)	0.024 (0.016)	0.022*** (0.006)	0.025*** (0.009)	0.030 (0.020)
Edad^2 (10^3)	-0.290*** (0.039)	-0.266* (0.156)	-0.472*** (0.128)	-0.601*** (0.148)	-0.542*** (0.192)	-0.505*** (0.118)	-0.231 (0.210)	-0.317*** (0.119)	-0.277 (0.177)	-0.232*** (0.077)	-0.302** (0.109)	-0.347 (0.230)
Sexo (Hombre=base)	0.178*** (0.015)	0.258*** (0.057)	0.269*** (0.057)	0.297*** (0.062)	0.282*** (0.078)	0.266*** (0.048)	0.111 (0.078)	0.181*** (0.049)	0.197*** (0.069)	0.137*** (0.031)	0.152*** (0.037)	0.177* (0.092)
Trabajo informal	-0.384*** (0.011)	-0.422*** (0.047)	-0.220*** (0.054)	-0.277*** (0.062)	-0.247*** (0.053)	-0.366*** (0.053)	-0.210*** (0.074)	-0.372*** (0.034)	-0.391*** (0.055)	-0.401*** (0.024)	-0.376*** (0.031)	-0.366*** (0.068)
Trabajo público	0.432*** (0.016)	0.371*** (0.051)	0.387*** (0.084)	0.356*** (0.086)	0.608*** (0.087)	0.558*** (0.107)	0.879*** (0.184)	0.402*** (0.054)	0.616*** (0.072)	0.515*** (0.035)	0.523*** (0.047)	0.433*** (0.084)
Ecuaciones de participación laboral												
Escolaridad	0.035*** (0.002)	0.017* (0.009)	0.002 (0.012)	0.032*** (0.012)	0.028*** (0.010)	0.002 (0.010)	0.010 (0.013)	0.059*** (0.008)	0.038*** (0.009)	0.068*** (0.006)	0.030*** (0.007)	0.040*** (0.012)
Edad	0.219*** (0.004)	0.203*** (0.015)	0.230*** (0.019)	0.191*** (0.018)	0.259*** (0.016)	0.220*** (0.016)	0.310*** (0.025)	0.216*** (0.012)	0.200*** (0.013)	0.213*** (0.010)	0.233*** (0.010)	0.231*** (0.020)
Edad^2 (10^3)	-2.510*** (0.047)	-2.300*** (0.182)	-2.670*** (0.235)	-2.120*** (0.224)	-2.950*** (0.190)	-2.580*** (0.196)	-3.530*** (0.291)	-2.500*** (0.149)	-2.210*** (0.164)	-2.450*** (0.119)	-2.750*** (0.117)	-2.660*** (0.232)
Sexo (Hombre=base)	0.911*** (0.021)	0.560*** (0.083)	0.984*** (0.101)	0.637*** (0.102)	0.874*** (0.093)	0.606*** (0.096)	0.647*** (0.127)	1.020*** (0.070)	1.056*** (0.078)	1.159*** (0.051)	0.521*** (0.061)	0.675*** (0.108)
Jefe de hogar	0.908*** (0.029)	0.910*** (0.115)	1.205*** (0.138)	1.029*** (0.141)	1.019*** (0.141)	1.320*** (0.123)	1.327*** (0.197)	1.028*** (0.097)	1.098*** (0.097)	0.858*** (0.070)	1.171*** (0.085)	1.131*** (0.145)
Núm. perceptores de ingresos	0.056*** (0.009)	0.028 (0.040)	0.025 (0.044)	0.101** (0.041)	0.122*** (0.046)	0.039 (0.036)	0.310*** (0.054)	0.084* (0.035)	0.064* (0.036)	0.026 (0.022)	0.062* (0.024)	0.147*** (0.042)

TABLA A.3 a (TERMINA)
ECUACIONES SALARIALES. MODELO DE SELECCIÓN DE HECKMAN

	Nacional	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja
Ingresos adicionales, log	-0.049*** (0.003)	-0.029*** (0.009)	-0.056*** (0.016)	-0.036** (0.014)	-0.063*** (0.012)	-0.053*** (0.013)	-0.088*** (0.013)	-0.055*** (0.009)	-0.064*** (0.011)	-0.050*** (0.008)	-0.062*** (0.008)	-0.063*** (0.015)
Núm. de menores de seis años	0.017 (0.010)	0.099** (0.044)	-0.012 (0.056)	0.102* (0.060)	0.137*** (0.053)	0.051 (0.047)	0.201** (0.079)	0.039 (0.036)	0.019 (0.031)	-0.049** (0.024)	-0.020 (0.032)	-0.021 (0.053)
Estado civil	-0.015 (0.024)	0.147 (0.097)	0.165 (0.126)	-0.015 (0.118)	-0.244** (0.097)	0.024 (0.103)	0.273** (0.136)	-0.248*** (0.079)	0.059 (0.110)	-0.110* (0.060)	-0.068 (0.066)	-0.115 (0.126)
Constante	-5.326*** (0.086)	-4.494*** (0.332)	-5.071*** (0.406)	-4.736*** (0.377)	-6.175*** (0.360)	-4.726*** (0.351)	-7.454*** (0.545)	-5.543*** (0.285)	-5.620*** (0.306)	-5.534*** (0.218)	-5.448*** (0.219)	-5.754*** (0.433)
Rho Wald test of indep. eqns. (Prob > chi2)	-0.093 (0.007)	-0.366 (0.028)	0.232 (0.047)	0.201 (0.064)	0.152 (0.343)	0.048 (0.583)	0.009 (0.942)	-0.063 (0.520)	-0.186 (0.165)	-0.123 (0.049)	-0.094 (0.298)	-0.121 (0.490)
N	60,444	3,170	1,570	1,836	2,294	3,359	1,684	3,745	3,167	5,071	3,989	1,919

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Nota: las variables incluidas en la ecuación de participación laboral son: escolaridad, edad, edad cuadrado, sexo, condición de jefe de hogar, número de perceptores de ingresos, ingresos adicionales, número de menores de seis años en el hogar, y estado civil.

Adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura. Método de estimación modelo de selección de Heckman (Maximum Likelihood).

TABLA A.3b (COMIENZA)

ECUACIONES SALARIALES. MODELO DE SELECCIÓN DE HECKMAN

	Los Ríos	Manabí	Morona Santiago	Naipo	Pastaza	Pichincha	Tungurahua	Zamora Chinchipe	Sucumbios	Orellana	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santa Elena
Escolaridad	0.028*** (0.004)	0.036*** (0.004)	0.033*** (0.009)	0.030*** (0.010)	0.028*** (0.008)	0.052*** (0.004)	0.040*** (0.007)	0.038*** (0.008)	0.026** (0.011)	0.023*** (0.008)	0.032*** (0.005)	0.037*** (0.006)
Edad	0.030*** (0.007)	0.020** (0.009)	-0.040 (0.027)	0.054*** (0.023)	0.014 (0.023)	0.010 (0.015)	0.020 (0.017)	0.021 (0.017)	-0.003 (0.030)	0.054*** (0.020)	0.041*** (0.011)	0.11 (0.11)
Edad*2 (10*3)	-0.341*** (0.080)	-0.216** (0.108)	0.383 (0.303)	-0.677*** (0.261)	-0.153 (0.267)	-0.072 (0.170)	-0.199 (0.192)	-0.246 (0.195)	-0.029 (0.326)	-0.663*** (0.242)	-0.485*** (0.123)	-0.121 (0.129)
Sexo (Hombre=base)	0.188*** (0.047)	0.180*** (0.047)	0.140 (0.090)	0.272*** (0.077)	0.112 (0.079)	0.092* (0.048)	0.088 (0.058)	0.309*** (0.087)	0.107 (0.160)	0.239*** (0.092)	0.246*** (0.066)	0.140** (0.059)
Trabajo informal	-0.253*** (0.030)	-0.223*** (0.033)	-0.434*** (0.099)	-0.385*** (0.108)	-0.386*** (0.070)	-0.386*** (0.032)	-0.409*** (0.049)	-0.230*** (0.074)	-0.487*** (0.075)	-0.351*** (0.068)	-0.407*** (0.042)	-0.329*** (0.042)
Trabajo público	0.599*** (0.060)	0.560*** (0.058)	0.399*** (0.114)	0.597*** (0.103)	0.464*** (0.080)	0.325*** (0.040)	0.349*** (0.073)	0.469*** (0.117)	0.389*** (0.084)	0.415*** (0.083)	0.395*** (0.058)	0.580*** (0.064)
Ecuaciones de participación laboral												
Escolaridad	0.037*** (0.009)	0.048*** (0.008)	0.064*** (0.020)	0.090*** (0.016)	0.006 (0.013)	0.028*** (0.007)	0.001 (0.010)	0.042*** (0.013)	0.088*** (0.013)	0.095*** (0.015)	0.062*** (0.010)	0.064*** (0.010)
Edad	0.216*** (0.013)	0.241*** (0.014)	0.244*** (0.023)	0.241*** (0.021)	0.243*** (0.022)	0.244*** (0.012)	0.220*** (0.019)	0.228*** (0.019)	0.184*** (0.018)	0.212*** (0.020)	0.179*** (0.016)	0.229*** (0.016)
Edad*2 (10*3)	-2.420*** (0.157)	-2.720*** (0.169)	-2.710*** (0.276)	-2.590*** (0.248)	-2.770*** (0.282)	-2.830*** (0.150)	-2.550*** (0.221)	-2.600*** (0.230)	-2.000*** (0.220)	-2.250*** (0.250)	-1.950*** (0.189)	-2.560*** (0.193)
Sexo (Hombre=base)	1.490*** (0.074)	1.404*** (0.075)	0.465*** (0.135)	0.422*** (0.121)	0.482*** (0.112)	0.545*** (0.064)	0.533*** (0.096)	0.714*** (0.114)	1.033*** (0.102)	1.011*** (0.113)	0.883*** (0.087)	1.363*** (0.084)
Jefe de hogar	0.888*** (0.095)	0.756*** (0.097)	1.170*** (0.179)	1.558*** (0.163)	1.145*** (0.153)	0.871*** (0.082)	1.191*** (0.134)	1.175*** (0.167)	1.116*** (0.131)	1.059*** (0.153)	0.804*** (0.110)	0.912*** (0.106)

TABLA A.3b (TERMINA)
ECUACIONES SALARIALES. MODELO DE SELECCIÓN DE HECKMAN

	Los Ríos	Manabí	Morona Santiago	Napo	Pastaza	Pichincha	Tungurahua	Zamora Chinchipe	Sucumbios	Orellana	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santa Elena
Núm. perceptores de ingresos adicionales	0.056*** (0.031)	0.028 (0.032)	0.025 (0.055)	0.101** (0.045)	0.122*** (0.049)	0.039 (0.030)	0.310*** (0.042)	0.084** (0.045)	0.064* (0.052)	0.026 (0.042)	0.062** (0.037)	0.147*** (0.035)
Ingresos adicionales, log	-0.069*** (0.014)	-0.062*** (0.012)	-0.042*** (0.016)	-0.052*** (0.013)	-0.069*** (0.013)	-0.048*** (0.007)	-0.045*** (0.012)	-0.055*** (0.015)	-0.032* (0.017)	-0.037* (0.019)	-0.058*** (0.012)	-0.064*** (0.017)
Núm. de menores de seis años	0.065* (0.035)	0.032 (0.036)	-0.031 (0.056)	0.073 (0.047)	0.034 (0.043)	0.063* (0.038)	0.013 (0.052)	-0.052 (0.051)	0.022 (0.041)	0.064 (0.049)	0.023 (0.044)	-0.003 (0.034)
Estado civil	-0.076 (0.100)	-0.204** (0.084)	-0.049 (0.175)	0.037 (0.156)	-0.116 (0.138)	-0.058 (0.070)	0.278*** (0.104)	-0.020 (0.134)	0.026 (0.108)	-0.165 (0.139)	-0.207* (0.107)	-0.146* (0.087)
Constante	-5.768*** (0.309)	-6.046*** (0.301)	-5.758*** (0.506)	-6.648*** (0.465)	-5.478*** (0.433)	-5.683*** (0.264)	-4.775*** (0.385)	-5.284*** (0.412)	-5.539*** (0.419)	-5.865*** (0.477)	-4.937*** (0.346)	-6.225*** (0.375)
Rho Wald test of indep. eqns. (Prob > chi2)	-0.031 (0.655)	-0.071 (0.425)	-0.203 (0.473)	0.083 (0.444)	0.097 (0.658)	-0.190 (0.238)	-0.190 (0.210)	-0.011 (0.935)	-0.296 (0.382)	0.200 (0.397)	0.024 (0.886)	-0.197 (0.061)
N	2,990	3,151	1,502	1,613	1,663	4,448	3,545	1,625	1,937	1,727	1,932	2,507

Fuente: elaboración propia con base en Enemdu.

Errores estándar robustos entre paréntesis. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Nota: las variables incluidas en la ecuación de participación laboral son: escolaridad, edad, edad cuadrado, sexo, condición de jefe de hogar, número de perceptores de ingresos, ingresos adicionales, número de menores de seis años en el hogar, y estado civil.

Adicionalmente se controla por nueve sectores de actividad económica en cada regresión; la categoría base es agricultura. Método de estimación modelo de selección de Heckman (Maximum Likelihood).



ECONOMÍA ACTUAL

Revista de Análisis de Coyuntura Económica

ISSN 2594-0066

Año 13, No. 3, Julio-Septiembre 2020

En este número

La mortalidad en los tiempos del COVID-19 y el envejecimiento demográfico en el Estado de México

Liliana Rendón Rojas y Marlen Rocío Reyes Hernández

Efectos de la pandemia en la economía familiar

Ariadna Hernández Rivera y Janeth Elena Mar Pensado

Claroscuros del sector agroalimentario mexicano: entre la competitividad y el rezago

Javier Jesús Ramírez Hernández

Efectos del Covid-19 en el empleo sectorial en México en 2020

Leobardo de Jesús Almonte y Brenda Murillo Villanueva

Empleo en la frontera norte de México ante el COVID-19

Isaac Sánchez-Juárez y Rosa M. García-Almada

Gasto público en salud y su composición, el caso de México

Brenda Murillo Villanueva y Leobardo de Jesús Almonte

Desaceleración económica y comercio exterior en México 2018 - 2020.3

Sara Quiroz Cuenca y Gabriela Munguía Vázquez

Dinámica del mercado laboral en México al primer trimestre de 2020

Alma Yeni Barrios Márquez y Oscar Alfredo Barrios Márquez

Industria automotriz en época de pandemia

Yolanda Carbajal Suárez y Margarito Carbajal Suárez

Indicadores económicos

¿Por qué los beneficiarios de la Leche Liconsa abandonan el programa? Análisis de su satisfacción y percepción de inseguridad en el estado de Colima en 2018

RENATO F. GONZÁLEZ SÁNCHEZ*

RESUMEN

Esta investigación busca esclarecer las causas de la deserción de beneficiarias(os) del programa de abasto de leche Liconsa en el estado de Colima. En su diseño y operación, los operadores de Liconsa han cuidado la focalización y su delimitación temporal en los beneficiarios, así como su supervisión, certificación y evaluación. Estudios previos han presentado evidencia de los positivos impactos nutricionales, económicos y de la satisfacción de los beneficiarios del programa. Con base en una muestra estadística de 451 personas (201 ex beneficiarios y 250 beneficiarios) y, se determinó que las percepciones de inconveniencia por inseguridad o los horarios de reparto, la baja satisfacción por precio y calidad de la leche, y las condiciones del local de reparto, entre otros aspectos, hacen que los beneficiarios del programa desistan de continuar en el mismo.

Palabras clave: evaluación de programas sociales, análisis de componentes principales, modelo de regresión biprobit.

Clasificación JEL: C3, D91, H490.

* Profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Economía, Universidad de Colima, México. Correo electrónico: refrgosa@ucol.mx

ABSTRACT**Why do Liconsa's Beneficiaries Abandon the Program? An Analysis of Liconsa Beneficiaries' Satisfaction and Insecurity Perception in Colima, Mexico, 2018**

This paper explains the causes of beneficiaries' desertion of the milk distribution federal program of Liconsa in the state of Colima, Mexico. Liconsa's design and implementation met stringent regulations on focalization, time delimitation, and it is regularly supervised and evaluated. Previous studies provide evidence of positive impacts on children nutrition, economic contribution to families' food expenditures and beneficiaries' satisfaction with the program. Based on a sample of 451 Liconsa recipients (and former recipients) and several statistical methods, it was demonstrated that the perception of insecurity and inconvenience related to delivery schedule, as well as a low satisfaction related to milk's price and quality, have a significative influence in abandoning the program by the beneficiaries in Colima.

Keywords: social program evaluation, principal component analysis, biprobit regression model.

JEL Classification: C3, D91, H490.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Abasto Social de Leche Liconsa (PASL) es uno de los programas más longevos de la historia de México. Mientras que muchos programas (de otras secretarías) cambiaron o desaparecieron, generalmente como resultado de la modificación de los modelos de crecimiento del país, el programa de Liconsa (con otros nombres) ha operado de manera continua desde 1944 hasta el presente, incluso se ha ampliado geográficamente y en objetivos programáticos (Bravo-Flores, 2019). Actualmente es uno de los programas de política social más regulados, supervisados y evaluados (Soto-Romero *et al.*, 2004), en virtud de su naturaleza e impacto social, generalmente asociado a la nutrición (Shamah *et al.*, 2007), así como a la satisfacción sobre el producto y servicio por los usuarios (Cogco *et al.*, 2013).

Lo anterior implica una clara focalización del programa en aspectos socioeconómicos, orientado a personas de bajos ingresos y dirigido a infantes, ancianos y mujeres de ciertas edades, aunque este elemento

fue agregado recientemente. Por tanto, el programa de abasto de leche es un modelo para la operación de otros programas sociales: resuelve un problema de mercado, está focalizado, su operación es temporal (desde la perspectiva de los beneficiarios, pues sólo aplica a niños y ancianos) y su impacto es comprobable.

Es posible que su cobertura en el país haya aumentado considerablemente dadas sus características y operación en el marco de diversos programas sociales (Prospera, Programa de Apoyo Alimentario, Programa de Abasto Rural, Comedores Comunitarios, Programa de Apoyo a la Educación Indígena, Desayunos Escolares, Pensión para Adultos Mayores). Entre 2000 y 2017 la cobertura de beneficiarios del programa Liconsa creció a una tasa anual promedio de 2.2% en Colima, mientras que a nivel nacional fue de 2.7%. Esto implicó que en estos 17 años los beneficiarios se duplicaran hasta 6.4 millones.

A pesar de estas virtudes, cabe preguntarse ¿por qué ciertos derechohabientes deciden dejar de recibir el apoyo del Programa? En el caso de Colima no sería un problema, pues a finales de 2018 se reportaron 1,675 bajas de un padrón de aproximadamente 30,360 beneficiarios o derechohabientes activos. El problema radica en las auditorías externas al PASL, donde uno de los indicadores es la cobertura; no cubrir a la población vulnerable, implica observaciones a la administración. En este sentido, para este trabajo se instrumentó un grupo de enfoque con la administración y promotores del PASL en Colima, y se llegó a la conclusión de que los motivos que propician la salida de los derechohabientes son los temores ligados a la inseguridad y las inconveniencias por el horario de atención en las lecherías. Como es evidente, estos problemas no son variables que el PASL pueda modificar. De 2016 a 2018, la inseguridad se vuelve un problema serio en la entidad.¹ Estos elementos se convierten en las hipótesis de trabajo para esta investigación. Con un cuestionario se crean variables para las hipótesis y se evalúa la conveniencia y satisfacción de los beneficiarios. Los resultados se comparan con los obtenidos de las personas que decidieron dejar el programa.

¹ De acuerdo con datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), entre 2016 y 2018 en el Estado de Colima hubo 105.8 y 94.5 homicidios por cada 100 mil habitantes. Esto convirtió a la entidad en la más violenta del país.

El trabajo se divide en tres apartados además de esta introducción. En el primero se revisan algunos elementos de la evaluación de programas sociales y los estudios similares al presente. En el segundo se discute el cuestionario, el esquema de muestreo, algunas características socioeconómicas de la muestra y los métodos estadísticos empleados. En el tercero se presenta la evidencia empírica (basada en análisis estadísticos) que responde a la pregunta de investigación. Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones.

1. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

Los gobiernos deciden implementar programas sociales por diversas razones, como reducir la pobreza y vulnerabilidad, construir capital humano, mejorar las condiciones de vida, entre otros. En este tenor, pueden verse como inversión en capital humano para mejorar la acumulación de activos productivos y romper la transmisión generacional de pobreza, protección contra choques e inversión para reducir la pobreza (Barrientos y Hulme, 2009)

Gonzalez-Tiburcio (2001) considera que los programas sociales buscan maximizar el impacto social y la eficiencia interna de su operación. Por eso cobra sentido que los programas sean evaluados en su impacto social y en la manera en cómo fueron implementados (denominada de operación o proceso). El autor también afirma que la evaluación es demandada por la sociedad civil en cuanto a la transparencia del gasto público y rendición de cuentas, así como por la administración pública, con miras a operar programas de manera más eficaz y eficiente.

La evaluación de la satisfacción del usuario (o beneficiario) de algún programa social tiene importancia por las razones siguientes: 1) “La percepción de los usuarios puede servir para poner en perspectiva la información oficial. [...] Debe considerarse la discordancia entre las percepciones de los usuarios y los registros, pues es una alerta de posibles deficiencias de los segundos”. 2) “La visión que tienen los usuarios puede señalar problemas que los sistemas objetivo de monitoreo pasan por alto, con lo que facilitan la identificación de áreas a mejorar, las acciones a realizar y los recursos a emplear” (Lobato-Calleros *et al.*, 2016: 31-32). 3) En ocasiones, algunos programas sociales presentan dificultades para detectar y mejorar ciertos servicios del gobierno, por

lo cual la evaluación de la satisfacción de los beneficiarios es una buena aproximación para valorar los resultados (Kelly y Swindell, 2002).

Existen diversos estudios que evalúan al PASL, así como la satisfacción de sus beneficiarios. Por ejemplo, Soto-Romero *et al.* (2004) coordinaron la evaluación del Programa con una amplia metodología que incluyó: a) gestión y apego a Reglas de operación, b) cobertura, c) costos, beneficios y resultados, y d) impacto. En este último, además del nutricional, por primera ocasión se evaluó la satisfacción del usuario. De esta manera, los autores encontraron que el programa de leche fortificada evita problemas de desnutrición, anemia y pérdida de peso entre la población beneficiada; y en cuanto a lo económico, la leche a un precio menor que la del mercado, implica un ahorro en consumo de aproximadamente 1,500 pesos al año por familia.

León-Flores (2010) y Lobato-Calleros *et al.* (2016) evaluaron la satisfacción de los beneficiarios de leche Liconsa en sus presentaciones en polvo y líquida (la diferencia entre ambas es que la primera es para zonas rurales, y la segunda, urbanas; además, la manera de operar el programa en cada caso es diferente). Las metodologías se basan en el índice mexicano de satisfacción de usuarios (IMSU), en una muestra de 2,400 encuestas a nivel nacional, y ambos emplean ecuaciones estructurales. Sus resultados indican que la calidad percibida (producto, atención, etc.), las expectativas y la satisfacción con el programa influyen en la confianza en el mismo, es decir, en la lealtad y recomendación de producto. Este trabajo recopila la metodología y los resultados que los autores emplearon para evaluar la satisfacción de beneficiarios de diferentes programas de Sedesol publicados en 2006, 2007 y 2011.

Por su parte, Cogco *et al.* (2013) desarrollaron una metodología denominada “Modelo de satisfacción de los beneficiarios de los programas sociales” (IMSAB). Su muestra fue de 1,060 encuestas en 53 localidades de 10 estados del país, para lo cual emplearon ecuaciones estructurales. Sus resultados indican que la calidad del beneficio influye positiva y significativamente en la satisfacción del beneficiario. En menor medida, la gestión del beneficio, la cohesión social y la contra-prestación influyen también en la satisfacción. Los autores esperaban que esta última variable influyera adversamente en la satisfacción, pero los beneficiarios no la calificaron negativamente. En cambio, las expectativas y la imagen del programa no influyen en la satisfacción.

Existen algunos trabajos que evalúan el impacto nutricional de la leche Liconsa. Por ejemplo, Shamah *et al.* afirman que: “Los resultados indican una alta efectividad de la leche fortificada para disminuir las tasas de anemia y deficiencia de hierro” (2007: 252), de ahí el efecto positivo en la salud de miles de niños mexicanos, cuyas familias son beneficiarias del programa. Por su parte, Grijalvo-Haro *et al.*, a través de un cuasi-experimento, muestran que “el consumo de esta leche beneficia el estado bioquímico de hierro y zinc en los niños” (2014: 331), por lo que es mejor, comparada con la leche comercial.

Finalmente, Bravo-Flores (2019) estudia las causas del abandono de los beneficiarios de PASL en Colima, y las relacionan con la percepción de inseguridad, así como algunos aspectos socioeconómicos de las personas que dejan el servicio. Este trabajo destaca porque presenta una propuesta de acciones de mejora de la administración de la procesadora de leche de Liconsa en el estado, así como para operación del programa.

2. METODOLOGÍA

2.1. La encuesta y el diseño de muestreo

Para el esquema se consideró como universo muestral las personas que hasta agosto de 2018 se habían dado de baja o habían dejado de recoger la leche (Cuadro 1). En total, y después de excluir al municipio de Ixtlahuacán por baja representatividad, se obtuvo 1,655 exbeneficiarios. A partir de la aplicación de una encuesta piloto (10 cuestionarios en 9 municipios), y considerando como variable aleatoria los días que las personas trabajaron la semana previa a la aplicación de la encuesta, se establece la base de datos para el esquema de muestreo, que en este caso es el estratificado aleatorio. Esta variable se consideró debido a que a las personas con bajos niveles de ingreso generalmente se dificulta encontrar trabajo; este tipo de personas son beneficiarias de los programas sociales de Sedesol. Con base en Montesinos *et al.* (2010), se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{N(z\alpha)^2 \sum_{h=1}^E W_h S_h^2}{Nd^2 + (z\alpha)^2 \sum_{h=1}^E W_h S_h^2}, \quad (1)$$

Donde N (población) = 1,655; $(z_{\alpha/2})^2 = (1.96)^2 = 3.841$; $d = (\text{precisión} \times \text{promedio estratificado}) = 0.086 \times 4.1 = 0.352$; $\sum_{(h=1)}^E W_h S_h^2 = 6.39$. Con estos datos se tiene un tamaño de muestra de 176.9 (≈ 177) ex beneficiarios a encuestar. La afijación de la muestra se presenta también en el Cuadro 1

CUADRO 1
RESUMEN DE RESULTADOS DE MUESTREO ESTRATIFICADO

Estratos	Nj	Prom. */	S_n^2 */	Wh = Nj/N	Wh * S_h^2	Afijación de muestra	Casas visitadas	Útiles para análisis	Muestra complementaria**
Armería	148	3.1	7.88	0.09	0.70	16	28	0	17
Colima	193	3.6	7.21	0.12	0.84	21	49	36	38
Comala	114	2.9	8.22	0.07	0.57	12	49	40	21
Coquimatlán	94	3.0	2.49	0.06	0.14	10	21	18	20
Cauhtémoc	41	5.4	6.32	0.02	0.16	4	27	23	25
Manzanillo	518	4.1	8.32	0.31	2.60	55	64	31	60
Minatitlán	110	4.9	6.71	0.07	0.45	12	42	0	41
Tecomán	414	4.1	3.66	0.25	0.91	44	57	15	23
V. Álvarez	23	5.5	1.17	0.01	0.02	2	15	14	29
N	1,655				6.39	177	352	177	274

Fuente: elaboración propia.
Notas: */ Promedio y varianza por municipio. Son valores obtenidos de una muestra piloto de 10 encuestas a cada municipio con valores de días a la semana que los encuestados trabajaron. **/ La muestra complementaria son las encuestas aplicadas a beneficiarios activos del programa. Los derechohabientes de Ixtlahuacán (15), se excluyeron por poca representatividad, inseguridad o lejanía.

Debe notarse que en la base de datos de ex derechohabientes se contaba con la dirección, y por eso la encuesta se aplicó en los hogares. Sin embargo, fue algo común que no se encontrara a las personas, por razones como que “se cambió de casa”, “nadie lo conoce”, o simplemente no había nadie en el domicilio al pasar. Asimismo, también se encontraron problemas de seguridad, en el sentido de que había personas en la calle que inquirían a los encuestadores sobre sus motivos. Los encuestadores, en la mayoría de los casos, prefirieron no insistir en la búsqueda de dichos ex beneficiarios. Estos problemas de seguridad

fueron más acentuadosse acentuaron en las colonias urbanas de Manzanillo y Tecomán. Ello significó que realmente se buscara a un grupo más grande de personas de las que originalmente se había establecido en la muestra. Por otra parte, se decidió no aplicar los cuestionarios a no beneficiarios de los municipios de Armería y Minatitlán, debido a que ahí el programa vende leche en polvo, y el cuestionario no fue diseñado para este tipo de leche, sino la líquida. Finalmente, para tener una muestra “espejo” complementaria, se aplicó el mismo cuestionario instrumento a los beneficiarios activos en las lecherías de los mismos municipios. El levantamiento de encuestas se realizó entre diciembre de 2018 y enero de 2019.

El cuestionario se divide en tres apartados. Uno de ellos es la parte socioeconómica de los encuestados, donde se les pregunta su nivel de estudios, situación marital y laboral, así como edad y años de beneficiario, entre otros. Otra parte cuestionadel cuestionario pregunta sobre su percepción de riesgo al dirigirse recoger la leche en al punto de venta de la leche. Estas percepciones se recogen mediante una escala Likert del 1 al 5. Otro apartado colecta la percepción de la satisfacción con servicios de Liconsa, nuevamente en escala Likert. El Cuadro 2 muestra algunas características socioeconómicas de la muestra aplicada. Debe observarse que de estas variables, sólo existe relación entre el nivel educativo y la situación laboral ($\text{prob}[\chi^2_{6gl} = 20.682] = 0.002$), en el sentido de que al incrementarse la escolaridad, las personas pasan de estar desocupadas, o no percibir salario, a tener un trabajo asalariado o actividades de autoempleo ($\text{tau b de Kendall} = 0.184$, $\text{prob} = 0.000$). En particular, al realizar un análisis de correspondencia, se demuestra que existe una alta cercanía entre la situación de que el encuestado esté desocupado o jubilado y el nivel de estudios de primaria (inercia de 4.5%).

CUADRO 2
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS ENCUESTADOS

Variable	Indicador	Ex beneficiario	Derecho habiente	Subtotal
Nivel educativo	Bachillerato /Universitario*	30	54	84
	Primaria	54	99	153
	Secundaria	83	110	193
	Sin estudios	10	11	21
Situación marital	Casado(a)	125	186	311
	Separado(a), Divorciado (a)	16	38	54
	Soltero(a)	24	30	54
	Viudo(a)	12	20	32
Situación laboral	Desocupado o jubilado	46	94	140
	Trabaja sin salario	24	33	57
	Tiene trabajo o negocio de autoempleo	107	147	254
Si no pudo ir a Liconsa, ¿qué hace regularmente?	Compra otra leche en otro lado	99	94	193
	Les hace otra bebida a los niños	21	36	57
	Se espera a comprarla otro día en Liconsa	57	144	201
Total general		177	274	451

Fuente: elaboración propia con base en datos de 451 encuestas.
Notas*/ Se agregaron los datos de bachillerato y licenciatura porque representan 2.4% del nivel educativo de la muestra.

2.2. Métodos estadísticos empleados

En esta investigación los métodos empleados fueron: el análisis de componentes principales categóricos (ACPC). Los resultados son comparados con métodos no paramétricos, así como en el modelo de regresión aparentemente no relacionado biprobit recursivo. La selección de los métodos está acorde con las hipótesis de la investigación, así como también con la naturaleza de los datos.

El ACP es una técnica de reducción de dimensiones que, como indica Santos Peña *et al.* “condensa un conjunto de K variables originales en otro conjunto W de variables intrínsecas o factores, con $W < K$; los W factores son una combinación lineal de K ” (2004: 455). Debe notarse que las variables originales generalmente están correlacionadas, como el caso de las Likert (con valores ordinales de 1 a 5), que en este trabajo expresan la percepción sobre inseguridad, inconveniencia o satisfacción para recoger la leche. Para el procedimiento, se empleó la matriz de correlaciones policórica de las variables originales, dado que se consideró que estas variables no son normales, son categóricas (no son continuas) y posiblemente presenten alta curtosis (Muthén y Kaplan, 1992); en este sentido, se aplica el ACP categórico. Además, se rotaron los ejes con un método ortogonal (que implica que los factores de regresión derivados se producen sin correlación entre ellos) denominado *varimax* (Field, 2009: 644). Se utilizó el Programa *Factor(R)* para estas estimaciones.

En el ACP se usan diferentes estadísticos que pueden ayudar a ajustar mejor el resultado de agrupación de las variables originales. Entre éstos están la medida de adecuación de la muestra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), el cual toma valores entre 0 y 1. Los valores cercanos a 0 indican que las variables originales tienen poco en común entre ellas. La prueba de esfericidad de Bartlett examina si la matriz de correlación debería factorizarse, o sea, si los datos no son independientes. Esta es una prueba de ji-cuadrada con una prueba estadística, que es una función del determinante de la matriz de correlación de variables. Se espera una significancia mayor a 5% (Hair *et al.*, 1999).

La manera de determinar qué variables originales son una combinación lineal de una variable intrínseca es a través de las cargas factoriales, así como también por el valor de la comunalidad. Se recomienda tomar los valores relativamente más altos de las cargas factoriales (por arriba de 0.5); mientras que los valores bajos de la comunalidad indican que sus variables originales no son parte de ningún agrupamiento. Finalmente, se emplea el estadístico de alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de las variables originales agrupadas (Hair *et al.*, 1999).

2.3. Modelo de regresión aparentemente no relacionada (SUR, por sus siglas en inglés) biprobit recursivo

Este modelo integra dos ecuaciones simultáneas, con variables dependientes dicótomas, relacionadas a nivel de dependencia. El modelo es adecuado para estimar el efecto de una variable endógena binaria W sobre otra variable dicótoma y . Su expresión matemática es:

$$\begin{aligned} W^* &= x_1' \beta_1 + \varepsilon_1, \quad W = 1 \text{ si } W^* > 0, \text{ y } 0 \text{ de otra manera} \\ y^* &= x_2' \beta_2 + \gamma W + \varepsilon_2, \quad y = 1 \text{ si } y^* > 0, \text{ y } 0 \text{ de otra manera} \end{aligned}$$

Además, se supone que $(\varepsilon_1 | x_1, x_2) \sim N\left[\begin{pmatrix} 0 \\ \rho \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix}\right]$, donde ρ (*rho*) es la correlación tetracórica entre los residuos conjuntamente estimados de y y W . Ésta es de especial atención, dado que se establece un estadístico de prueba (Wald o Multiplicador de Lagrange) para demostrar que $\rho \neq 0$. Si esto no se prueba, entonces las ecuaciones y^* y W^* pueden estimarse por separado.

Dado que la variable W aparece en la parte derecha de la segunda ecuación, se trata de un modelo recursivo de ecuaciones simultáneas. De acuerdo con Greene (2012: 746), la “naturaleza endógena de una de las ecuaciones en el lado derecho de la otra ecuación, puede ser ignorada, en la construcción de la función log-verosimilitud” (2012: 746). La distribución conjunta de (W, y) (condicionado por x_1 y x_2) tiene cuatro elementos (basado en Winkelmann, 2011):

$$\begin{aligned} P(y=0, W=0 | x_2', x_1') &= P(\varepsilon_2 \leq -x_2' \beta_2, \varepsilon_1 \leq -x_1' \beta_1) \\ P(y=1, W=0 | x_2', x_1') &= P(\varepsilon_2 > -x_2' \beta_2, \varepsilon_1 \leq -x_1' \beta_1) \\ P(y=0, W=1 | x_2', x_1') &= P(\varepsilon_2 \leq -x_2' \beta_2 - \gamma, \varepsilon_1 > -x_1' \beta_1) \\ P(y=1, W=1 | x_2', x_1') &= P(\varepsilon_2 > -x_2' \beta_2 - \gamma, \varepsilon_1 > -x_1' \beta_1) \end{aligned}$$

Con esta base, Greene establece la función log verosimilitud, a partir de la cual se obtienen los estimadores de máxima verosimilitud (2012: 739).

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{i=1}^n \ln \Phi_2(w_{i1}, w_{i2}, \rho_{i*}); \text{ donde } w_{ij} = q_{ij} z_{ij}, z_{ij} = x_{ij}' \beta_j, j = 1, 2, \rho_{i*} = \\ & q_{i1} q_{i2} \rho, \\ & q_{i1} = 2y_{i1} - 1, q_{i2} = 2y_{i2} - 1. \text{ Así } q_{ij} = 1, \text{ si } y_{ij} = 1, \text{ y } q_{ij} = -1, \text{ si } y_{ij} = 0. \end{aligned}$$

Para el caso del estudio aquí propuesto, $W = 1$ denota si el encuestado ya no es beneficiario del PASL en el momento de la aplicación del cuestionario (esta variable es potencialmente endógena); mientras que $y = 1$ define al entrevistado que afirma que deja el programa por problemas de inseguridad.

2.4. Comparación de mediana de muestras con métodos no paramétricos

La finalidad de emplear estas técnicas estadísticas es determinar si una variable es semejante en dos o más muestras. Una manera de hacer esto es probando si dicha variable tiene el mismo promedio, o de manera alternativa, su mediana. En este trabajo se busca saber si entre las muestras de beneficiarios activos y exderechohabientes, o por alguna característica socioeconómica, existen variables con estas características. Si, por ejemplo, las variables bajo análisis se distribuyen como normales y presentan varianzas homogéneas en cada muestra (de beneficiarios o no), entonces se pueden emplear las pruebas de t-Student, o bien el análisis de varianza. Si estas restricciones no se cumplen, entonces deben emplearse las pruebas no paramétricas; en este trabajo se utiliza Mann-Whitney (U-MW), técnica no paramétrica para dos poblaciones usando muestras independientes cuando la escala es al menos ordinal (Infante y Zarate, 2000: 537). Si se tienen tres o más muestras independientes con las características descritas, entonces se aplica en estadístico de Kruskal Wallis.

Antes de emplear este método, las variables son analizadas para determinar si se acercan a una distribución normal. Para esto se emplean las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilks y Shapiro-Francia. Éstas se tienen en diferentes programas estadísticos. En este caso se empleó el de Stata para las pruebas de normalidad y el SPSS para la prueba de U-MW.

3. ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis de componentes principales categóricos

Para este ejercicio estadístico se emplearon dos bases de datos del cuestionario. La primera se refiere a las variables de percepción de riesgo al recoger la leche en el punto de venta, con escala Likert del 1 al 5,

donde 1 es equivalente a que el encuestado está “completamente en desacuerdo” y 5 significa “completamente de acuerdo”, para las afirmaciones establecidas.

En cada caso se emplea la matriz de correlaciones policórica de las variables originales, aspecto que se recomienda por el tipo de variables (categóricas) y por los valores de varianza y curtosis. Los estadísticos más importantes para cada matriz se presentan en el pie de cada cuadro. En los dos ejercicios se rotaron los ejes con una técnica ortogonal (*varimax*), por lo que valores factoriales resultantes no presentan correlación entre sí.

Como se observa en el Cuadro 3, a partir de 10 variables originales se obtienen dos variables intrínsecas que mantienen 51.6% de la varianza. El valor de cargas factoriales fue establecido para ser mayor de 0.5, de manera que existiera una mejor agrupación de variables. Aunque se presentaron algunos valores de baja comunalidad para algunas variables observables, los valores de cargas factoriales indicaron que no era necesario excluir variables. Los indicadores del determinante de la matriz de correlaciones como el KMO y la prueba de Bartlett indican que esta matriz puede factorizarse adecuadamente. Debe notarse, sin embargo, que los valores de Alfa de Cronbach indican una asociación adecuada entre las variables agrupadas. En este sentido, se propone el siguiente renombramiento para las variables intrínsecas:

INSEG = Percepción de inseguridad por la distancia, el camino oscuro y/o inseguro, soledad y dinero insuficiente;

INCONV = Percepción de inconveniencia por horario (del trabajo o escolar), trato de distribuidor.

CUADRO 3
ACP PARA PERCEPCIÓN DE INSEGURIDAD E INCONVENIENCIA CON EL SERVICIO DEL PASL

Variable	INSEG	INCONV	Com	Varianza	Curtosis
No quiero ir por la leche por el inconveniente del horario temprano		0.632	0.501	1.823	-1.127
En ocasiones tengo flojera de levantarme temprano para ir por la leche		0.547	0.386	1.686	-1.234
Los horarios para ir al trabajo no me dejan ir por la leche		0.783	0.619	1.814	-1.157
Los horarios de la escuela de mis hijos no me permiten recoger la leche		0.726	0.582	1.642	-0.873
El trato de la persona que distribuye me desanima para ir por la leche		0.621	0.408	1.432	-0.456
No siempre quiero ir por la leche porque el camino puede ser inseguro	0.793		0.647	1.731	-1.131
La distancia de casa a lechería me desalienta para ir por la leche	0.685		0.54	1.493	-0.653
El camino está oscuro o han ocurrido crímenes y tengo miedo a salir por la leche	0.724		0.581	1.672	-1.082
Estoy solo(a) y me es difícil ir por la leche	0.541		0.503	1.652	-0.969
A veces no tengo todo el dinero para ir a comprar la leche	0.611		0.392	1.942	-1.309
Autovalor	2.60	2.56			
Proporción de la varianza	0.260	0.256			
Confiabilidad (Alfa de Cronbach)	0.788	0.786			

Fuente: elaboración propia con base en los datos de 451 encuestas.

Notas: Com= comunalidad. Método de extracción: análisis de componentes principales basado en la matriz de correlación policórica. Los valores de varianza y curtosis mayores a 1 (en valor absoluto) indicaron la necesidad de emplear ACP categórico. Método de rotación: varimax normalizada. Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo = 0.844 (buena). Prueba de esfericidad de Bartlett: (Chi-cuadrado = 10602.7) con Probabilidad. = 0.000. Determinante = 0.0922.

El segundo conjunto de datos se refiere a la satisfacción del servicio proporcionado por Liconsa. Nuevamente se emplea la escala Likert, donde 1 expresa el nivel más bajo de satisfacción y 5 el más alto. Como muestra el Cuadro 4, a partir de 6 variables originales se obtienen 2 variables intrínsecas que mantienen 62.5% de la varianza. No se excluye ninguna variable original causada por el valor de cargas factoriales (establecido a no menos de 0.5) o los valores de la comunalidad. Los indicadores del determinante de la matriz de correlaciones como el KMO y la prueba de Bartlett indican que esta matriz puede factorizarse adecuadamente. Los valores de Alfa de Cronbach indican una asociación adecuada o débilmente confiable entre las que constituyen las nuevas variables intrínsecas. El renombramiento es el siguiente:

- SAT1 = Satisfacción con horario, trato de distribuidor y condiciones del local.
- SAT2 = Satisfacción con el precio y la calidad de la leche.

CUADRO 4
ACP PARA SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO DEL PASL

	SAT1	SAT2	Comum	Varianza	Curtosis
El horario para recoger la leche	0.735		0.560	0.855	0.080
El trato de los distribuidores	0.728		0.554	0.833	0.828
Condiciones como cambio, colas, etc.	0.749		0.572	0.888	-0.574
Limpieza del local, manejo del producto, etc.	0.672		0.567	0.467	0.060
Precio de la leche		0.852	0.759	0.616	1.611
Calidad de la leche		0.839	0.738	0.585	0.950
Autovalor	2.149	1.601			
Proporcion de la varianza	0.358	0.267			
Confiabilidad (Alfa de Cronbach)	0.714	0.61			

Fuente: elaboración propia con base en los datos de 451 encuestas.
Notas: Comum = comunalidad. Método de extracción: análisis de componentes principales basado en la matriz de correlación policórica. Los valores de varianza y curtosis mayores a 1 (en valor absoluto) indicaron la necesidad de emplear ACP categórico. Método de rotación: varimax normalizada. Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo = 0.75822 (aceptable). Prueba de esfericidad de Bartlett: (Chi-cuadrado = 410.3) con Probabilidad. = 0.000. Determinante = 0.399.

Los resultados del ACP Categórico, es decir, los valores factoriales (factor scores), tienen distintos propósitos, como para el análisis de varianza (o pruebas no paramétricas) o para el análisis de regresión, como se presenta a continuación.

3.2. Comparación de mediana de poblaciones con métodos no paramétricos

El propósito es probar si algunas características socioeconómicas de los encuestados (nivel educativo, situación marital o laboral), que son o dejaron de ser derechohabientes de Liconsa, influyen en su percepción de inseguridad, inconveniencia o en la satisfacción por el servicio o el producto (leche). Además, se prueban otras variables como edad, años de beneficiario, días trabajados en la semana anterior a la aplicación de las encuestas, entre otras (Cuadro 5). La razón de emplear métodos no paramétricos se debe a que las variables no se distribuyen como normal y las varianzas no son homogéneas. Para esto se corrieron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilks, así como la de Levene (estos estadísticos no se presentan en el trabajo).

El Cuadro 5 brinda una descripción de los beneficiarios activos de Liconsa en comparación con aquellos que abandonaron el servicio. Como se observa, los exderechohabientes muestran un nivel de satisfacción por debajo de los derechohabientes activos, en aspectos como horario, trato y condiciones del punto de distribución, satisfacción con el precio y con la calidad del producto. También, los exbeneficiarios de Liconsa tienen percepciones más altas en cuanto a la inseguridad en el tránsito para recoger la leche. Por otra parte, los beneficiarios en activo tienen más tiempo recibiendo la ayuda, son relativamente mayores en edad y compran menos refrescos (sodas o gaseosas) que los no beneficiarios.

Las personas que trabajan sin percibir salario son quienes reportan los niveles más altos de inconveniencia por inseguridad o por el horario de servicio de los puntos de distribución. También son quienes afirman tener el nivel más bajo en satisfacción por precio y calidad de la leche. Este grupo de personas son quienes tienen un más alto número de familiares que trabajan y aportan al ingreso familiar y quienes más compran refrescos a la semana; si se les compara con los entrevistados que están desocupados o jubilados o cuentan con un empleo o autoempleo.

CUADRO 5
COMPARACIÓN DE MUESTRAS DE POBLACIONES CON MÉTODOS NO PARAMÉTRICOS

Variables	Derechohabiente de Liconsa 1/				Situación laboral 2/				¿Qué hace al no comprar leche de Liconsa? 2/						
	Muestras (número de observaciones)	No (177)	Si (274)	Z	SA	DJ (140)	TSI (57)	TA (254)	χ ² g ^{1/2}	SA	CO (191)	EL (202)	OB (58)	χ ² g ^{1/2}	SA
Años y meses como beneficiario		2.2 B	5.4 A	-6.64	0.00						3.2 B	5.2 A	3.6	12.27	0.00
Edad del derechohabiente		44.1 B	47.4 A	-2.71	0.01	51.1 A	44.1	43.8 B	22.32	0.00	44.2	48.6 A	43.8 B	12.21	0.00
Número de dependientes						1.6 B	2.3	2.6 A	39.09	0.00					
Personas de su familia que trabajan y aportan ingreso						1.3	1.5 A	1.1	6.79	0.03	1.4 A	1.1	1.1	8.50	0.01
Días trabajados de la semana pasada						1.6 B	2.7	5.2 A	131.68	0.00					
Número de veces a la semana que compra refrescos		2.7 A	2.1 B	-3.00	0.00	2 B	2.6 A	2.5 A	8.52	0.01	2.6 A	2.1	2.5	6.60	0.04
Percepción de inseguridad por la distancia, el camino oscuro y/o inseguro, soledad y dinero insuficiente (INSEG)3/		0.197 A	-0.246 B	-3.289	0.001	-0.48	0.372 A	0.068	19.125	0.00	0.087 A	-0.2495 B	-0.177	9.577	0.008
Percepción de inconveniencia por horario (del trabajo o escolar), trato de distribuidor (INCONV)3/						-0.1315	0.324 A	-0.1405 B	7.993	0.018					
Satisfacción con horario, trato de distribuidor y condiciones del local (SAT1)3/		-0.341 B	0.288 A	-6.476	0.00						-0.246 B	0.247 A	-0.254	23.371	0.00
Satisfacción con el precio y la calidad de la leche (SAT2)3/		-0.116 B	0.295 A	-3.229	0.001	0.058	-0.248 B	0.295 A	7.35	0.025					

Fuente: elaboración propia con base en los datos de 451 encuestas.

Nota: 1/ Estadístico de prueba: U de Mann-Whitney, 2/ Estadístico de prueba: Kruskal Wallis, 3/ Variables derivadas del ACP categórico. Abreviaturas: SA = Sig. asintótica (bilateral); DJ = Desocupado o jubilado; TSI = Trabaja sin ingreso; CO = Compra leche en otro lado; EL = Espera Liconsa al otro día; OB = Otra bebida u otra actividad; A = El valor esta por arriba de la media; B = El valor esta por debajo de la media. Los valores que se presentan son los promedios con la finalidad de destacar las diferencias en cada muestra.

Las personas que afirmaron que esperan al producto de Liconsa en caso de no haber podido recogerlo el día que les corresponde, son quienes tienen la percepción más alta en la satisfacción por el horario, trato del distribuidor y condiciones del local; así como la percepción más baja sobre la inconveniencia por horarios (la comparación es con las familias que deciden comprar la leche en otra tienda o preparar otras bebidas para sus hijos). Este grupo de personas comparativamente tiene más años de beneficiarios y más edad biológica.

3.3. Modelo de regresión biprobit recursivo

Como se observa en el Cuadro 6, la prueba estadística del modelo completo (Wald) indica que éste puede emplearse para fines de predicción. Asimismo, el estadístico de prueba para la correlación tetracórica de los residuos de los dos modelos probit (ρ) es significativo; por tanto, es más adecuada la estimación conjunta de los modelos.

Como se observa en el Modelo 1 del Cuadro 6, las variables que aumentan la probabilidad de que un derechohabiente de Liconsa deje de serlo son: ser mujer; laborar un mayor número de días a la semana; número de veces que compra refrescos a la semana, o que anteriormente haya abandonado el PASL. Por otra parte, las variables que aumentan la probabilidad de que los beneficiarios se mantengan en el PASL son: nivel medio superior de estudios; estar divorciado (a) o separado (a); familiares derechohabientes a la fecha; alto nivel de satisfacción con los horarios; el trato de distribuidor y las condiciones del local; alta satisfacción con el precio y la calidad de la leche.

Las elasticidades (dy/dx) del Modelo 1 presentadas en el Cuadro 6 indican el porcentaje de cambio en las probabilidades de que abandone el programa. En este sentido, si la derechohabiente es mujer, aumenta 24.3% la probabilidad; por cada día adicional que haya trabajado la semana anterior a la aplicación de la encuesta, aumenta 2.1%; cada ocasión adicional que compre refrescos a la semana, aumenta 3.6 por ciento.

Si el beneficiario tiene el bachillerato concluido, aumenta 19.2% la probabilidad de que se mantenga en el programa; si está separado o divorciado, aumenta 26.1%. Por cada familiar que tenga como derechohabiente, aumenta 3.8%. Al incrementar el nivel de satisfacción (del 1 a 5 en la escala Likert original) con el horario, trato y condiciones del local, la probabilidad de mantenerse en el programa aumenta 16.6%; si

se trata de la satisfacción con el precio y calidad de la leche, aumenta 8.0 por ciento.

El Modelo 2 del Cuadro 6 indica qué variables aumentan o disminuyen la probabilidad de que el beneficiario deje de serlo por problemas explícitos de seguridad para dirigirse a la tienda por la leche. Este modelo recoge el efecto del Modelo 1, pues la variable dependiente de éste es explicativa para el Modelo 2. Entre las variables que aumentan la probabilidad de observar problemas de seguridad para recoger la leche, están la edad del beneficiario, el aumento del número de dependientes, que ya no sea beneficiario de PASL, que prefiera preparar otras bebidas en lugar de emplear la leche de Liconsa, así como las altas percepciones de inconveniencia por los horarios o de inseguridad en el trayecto para recoger la leche. Las variables que disminuyen la probabilidad de que abandone el programa por problemas de seguridad son su situación laboral (que trabaje sin ingreso o se autoemplee) y que tenga más familiares derechohabientes. Estas últimas variables son contraintuitivas.

Al evaluar las elasticidades, se observa que si el entrevistado ya no es beneficiario de Liconsa aumenta la probabilidad 3.6% de que haya abandonado el programa por problemas de seguridad. Por cada año adicional de edad, la probabilidad de salir del programa por problemas de inseguridad aumenta 0.02% y por cada dependiente adicional, 2.6%. Si el encuestado prefiere hacer una bebida diferente debido a que no pudo comprar leche Liconsa, la probabilidad de salida aumenta por inseguridad 7.9%. Si el encuestado incrementa su percepción de inconveniencia por el horario (cada punto en la escala Likert descrita anteriormente), aumenta 3.7% la probabilidad de abandonar el servicio por inseguridad; y por cada nivel que aumenta en su percepción de inconveniencia por camino inseguro, aumenta 9.1% la probabilidad.

CUADRO 6
SALIDA DE MODELO SUR BIPROBIT RECURSIVO

	Modelo 1. NO es derechohabiente del PASL = 1						Modelo 2. Ha tenido problemas de seguridad para recoger la leche, si = 1					
	Coef. 1/	EE 2/	Sig. 3/	dy/dx 4/	EE 2/	Sig. 3/	Coef. 1/	EE 2/	Sig. 3/	dy/dx 4/	EE 2/	Sig. 3/
Edad del derechohabiente							0.011	0.006	**	0.002	0.001	*
El derecho habiente es mujer, si = 1	0.722	0.199	***	0.243	0.074	***	0.270	0.245		0.097	0.048	
Número de dependientes	-0.021	0.047		-0.010	0.018		0.138	0.053	***	0.026	0.011	**
Personas de su familia que trabajan y aportan ingreso							-0.104	0.087		-0.019	0.019	
Días trabajados de la semana pasada	0.056	0.026	**	0.021	0.010	**	-0.002	0.038		0.006	0.007	
Número de veces a la semana que compra refrescos	0.098	0.033	***	0.036	0.012	***	-0.017	0.038		0.003	0.008	
Actualmente NO es derechohabiente de Liconsa, si = 1							1.451	0.381	*	0.036	0.013	*
Bachillerato concluido, si = 1	-0.543	0.331	*	-0.192	0.101	*						
Trabaja sin ingreso, si = 1							-0.549	0.259	**	-0.133	0.050	***
Trabaja o autoempleo, si = 1							-0.345	0.215		-0.100	0.052	
(5) Espera Liconsa otro día, si = 1							0.269	0.166		0.059	0.034	
(5) Otra bebida u otra actividad, si = 1							0.355	0.198	*	0.079	0.041	*
Casado, si = 1	-0.304	0.183		-0.131	0.079							
Separado, si = 1	-0.702	0.247	***	-0.261	0.095	***						
Es beneficiario de otro programa social, si = 1							-0.266	0.163		-0.049	0.036	
Número de familiares derechohabientes	-0.102	0.047	**	-0.038	0.018	**	-0.110	0.064	*	-0.032	0.012	***
Familiar elegible a derechohabiente y no atendido, si = 1	-0.151	0.144		-0.034	0.057							
Percepción de inseguridad por la distancia, el camino oscuro y/o inseguro, soledad y dinero insuficiente (INSEG)	0.004	0.070		0.007	0.027		0.157	0.082	*	0.037	0.016	**
(6) Percepción de inconveniencia por horario (del trabajo o escolar), trato de distribuidor (INCONV)	-0.110	0.070		-0.041	0.027		0.449	0.089	***	0.091	0.016	***
(6) Satisfacción con horario, trato de distribuidor y condiciones del local (SAT1)	-0.436	0.075	***	-0.166	0.029	***	0.175	0.108		-0.006	0.017	
(6) Satisfacción con el precio y la calidad de la leche (SAT2)	-0.201	0.065	***	-0.080	0.025	***	0.091	0.079		-0.001	0.015	
Constante	-0.484	0.395					-2.156	0.459	***			

Fuente: elaboración propia con base en los datos de 451 encuestas.

Estadísticas del modelo: Wald $\chi^2(32) = 218.50$; Prob > $\chi^2 = 0.0000$; Log likelihood = -412.21551. Estadísticas de la correlación tetracórica de los modelos: rho = -0.7788; EE (rho) = 0.210041; Wald test of rho=0: $\chi^2(1) = 3.81252$; Prob > $\chi^2 = 0.0509$.

Notas: 1/ Coeficiente, 2/ Error Estándar, 3/ Significancia (* al 90%, ** al 95% y (***) al 99%. 4/ Elasticidad. (5) Alternativas si no pudo comprar la leche de Liconsa. 6. Variables derivadas del análisis de componentes principales categóricos (ACPC).

CONCLUSIONES

Este trabajo surgió de la necesidad de explicar las causas de la deserción de beneficiarios del PASL en Colima por parte de la administración del programa del estado. Si bien se intuía que la inseguridad influía en esta situación, no se contaba con la total certeza sobre ello o de si existían otros elementos que causaban el mismo efecto. Este trabajo se distingue de otros estudios del PASL en el sentido de que los revisados evalúan el impacto, operación o satisfacción del servicio del PASL; mientras que en el nuestro se incorpora la variable “percepción de inseguridad” a la evaluación de la satisfacción por el usuario o beneficiario del programa.

Los resultados indican que la alta satisfacción del programa (por el servicio y el producto) aumenta la retención de los beneficiarios, lo que confirma las aportaciones de León-Flores (2010) y Lobato-Calleros *et al.* (2016). Por otra parte, las inconveniencias (por horarios o distancias) en que incurren los beneficiarios para recoger la leche líquida aumentan la probabilidad de que abandonen el programa por problemas específicos de inseguridad. Estos resultados se asemejan a lo obtenido por Bravo-Flores (2019). Por otra parte, existen otros elementos que alejan a los beneficiarios del programa, el ser mujer quien recoja el producto, algunos aspectos de comportamiento (sustitución de leche por otras bebidas), el nivel educativo o tipo de empleo, como se discutió en esta investigación.

Lo que no dicen las encuestas también debe tomarse en cuenta. Por ejemplo, el hecho de tener una alta proporción de encuestas no contestadas, ya que las exbeneficiarias no pudieron ser encontradas en los domicilios que ellas proporcionaron (alta movilidad geográfica de personas). En muchas comunidades rurales y urbanas de los municipios donde se aplicaron las encuestas, como Tecomán y Manzanillo, existe una población flotante que nadie conoce (algunos pueden ser familias de jornaleros agrícolas, que se movilizan conforme las temporadas de cosecha de frutas y hortalizas), lo cual dificultó su ubicación durante el trabajo de campo.

También se aclara que los resultados son aplicables a las localidades urbanas y rurales del estado donde Liconsa vende leche líquida, y no en las zonas rurales, donde se venden leche en polvo. Como en estos casos no existe horario y las personas de la comunidad se conocen, no se percibe inseguridad, al menos para comprar la leche de Liconsa.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrientos, Armando y David Hulme (2009), "Social Protection for the Poor and Poorest in Developing Countries: Reflections on a Quiet Revolution: Commentary", *Oxford Development Studies* 37(4), pp. 439-456.
- Bravo Flores, Roberto (2019), "Estudio de la satisfacción del Programa de Abasto Social de Leche Liconsa en Colima 2018", Tesis de Maestría en Gestión del Desarrollo, Facultad de Economía, Universidad de Colima, México.
- Cogco, Adolfo, Jorge Pérez y Oscar Martínez (2013), "Satisfacción de los programas sociales. El caso del programa de abasto de leche Liconsa", *Revista de Economía del Rosario* 16(1), pp. 125-147.
- Field, Andy (2009), *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*, Sage Publications, California, EUA.
- González-Tiburcio, E. (2001), "La evaluación de programas sociales; aspectos conceptuales y prácticos", Conferencia, Facultad de Economía, UNAM, México. <<https://bit.ly/34hwH1o>>. [10 de febrero de 2019].
- Greene, William (2012), *Econometric Analysis*, 7a edición, Prentice Hall, Nueva York, EUA.
- Grijalvo-Haro, María Isabel, Elsa Yolanda Chavarría, Elizabeth Artalejo, Amparo Nieblas, José Antonio Ponce y Alma E. Robles-Sardín (2014), "Efecto de la leche fortificada Liconsa en el estado de hierro y zinc en preescolares mexicanos", *Nutrición Hospitalaria*, 29(2), pp. 331-336.
- Hair, Joseph F, Ronald L. Tatham, Rolph E. Anderson y William Black (1999), *Análisis multivariante*, 5a edición, Prentice Hall Iberia, Madrid, España.
- Infante, Said y Guillermo P. Zárate de Lara (2000), *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*, Editorial Trillas, Ciudad de México, México.
- Kelly, Janet M. y David Swindell (2002), "A multiple-indicator approach to municipal service evaluation: Correlating performance measurement and citizen satisfaction across jurisdictions", *Public Administration Review*, 62(5), pp. 610-621.
- León-Flores, Christian Mario (2010), "Implantación del índice mexicano de satisfacción del usuario en el Programa de Abasto Social de Leche Liconsa y el Programa 70 y más a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social", Tesis de Maestría en Ingeniería de Calidad, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.
- Lobato-Calleros, Odette, Humberto Rivera-Navarro, Hugo Serrato-González, María Elena Gómez-Cruz y Dominique Brun-Battitini (2016), *El desarrollo de una metodología para evaluar la satisfacción de los usuarios de programas sociales en México. El índice mexicano de satisfacción del usuario*, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.
- Montesinos-López, Osval A., Ignacio Luna-Espinoza, Carlos M. Hernández-

- Suárez y Miguel A. Tinoco-Zermeño (2009), *Muestreo estadístico. Tamaño de muestra y estimación de parámetros*, Universidad de Colima, México.
- Muthén, Bengt y David Kaplan (1992), "A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables: A note on the size of the model, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38, 171-189.
- Santos Peña, Julián, Ángel Muñoz Alamillos, Pedro Juez Marte y Pedro Cortiñas Vázquez (2004), *Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de muestreo y análisis multivariante*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, España.
- Shamah, Teresa, Salvador Villalpando, Verónica Mundo, Lucía Cuevas y Juan Rivera (2007), "Lecciones aprendidas en la evaluación de Liconsa", *Salud Pública de México*, 49, pp. E250-E254.
- Soto-Romero, Jorge Mario *et al.* (2004), "Evaluación de Resultados del Programa de Abasto Social de Leche, a cargo de Liconsa, S.A. de C.V. Reporte final del periodo enero-diciembre de 2003", Centro de Estudios Estratégicos, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Ciudad de México, México.
- Winkelmann, R. (2011), "Copula bivariate probit models: with an application to medical expenditures", *Health Economics*, 21(12), pp. 1444-1455.

Centro de Investigación en Ciencias Económicas

(CICE) Forma parte de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tiene como objetivo analizar los impactos sectoriales y regionales de la apertura y liberación comercial y financiera en México y en el Estado de México.



<http://web.uaemex.mx/feconomia/CICE/index.html>



Evaluación del transporte público en el Estado de México. El caso del Mexibus¹

JAIME LINARES ZARCO*

RESUMEN

El desarrollo del capitalismo no se explica sin la evolución del transporte, y viceversa. Sin embargo, la gobernanza en países subdesarrollados, como México, se enfrenta a una crisis económica y urbana permanente, que limita los alcances de las políticas públicas del transporte urbano. Durante la última década, el origen y evolución del sistema Mexibús, en el Estado de México, responde a la creciente necesidad de movilidad que diariamente enfrentan más de 10 millones de mexiquenses de los municipios conurbados de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). A casi una década de la puesta en operación de la primera línea del sistema de transporte público (Bus Rapid Transit, por sus siglas en inglés), resulta conveniente evaluar el impacto económico y social que ha tenido entre los habitantes del Valle de México.

Palabras clave: crisis económica, crisis urbana, saturación urbana, transporte público.

Clasificación JEL: R, R41.

¹ Síntesis de la investigación: “El sistema del Transporte Público en el Estado de México. El caso de las líneas 1, 2 y 3 del Mexibús” Coordinada por el autor, publicada por la FES Aragón-UNAM, 2019.

* Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo electrónico: jlinares112@yahoo.com.mx.

ABSTRACT**Evaluation of Public Transport in the State of Mexico. The Mexibus Case**

The development of capitalism cannot be explained without the evolution of transportation and vice versa. However, governance in underdeveloped countries such as Mexico faces a permanent economic and urban crisis, which limits the scope of public policies for urban transport. The origin and evolution of the mexibus urban transport system in the State of Mexico in the last decade responds to the growing need for urban mobility that more than 10 million people living in the urbanized municipalities of the Metropolitan Zone of Mexico City (ZMCM) face on a daily basis. Almost a decade after the start of the first line of the Rapid Transit Bus, it is convenient to evaluate the economic and social impact that this transport has had among the inhabitants of the Valley of Mexico.

Keywords: economic crisis, urban crisis, urban saturation, public transport.

JEL Classification: R, R41.

INTRODUCCIÓN

El estudio del transporte urbano ha estado presente en la agenda de los grandes cronistas de México, “desde el paseo a caballo escrita por Francisco Cervantes en 1554, Manuel Payno cronicó la ciudad de la diligencia en 1848, cuarenta años después M. Gutiérrez Nájera lo hizo en tranvía” (De Mauleón, 2018: 108); sin olvidar a Angel del Campo (micros) quien habló sobre la bicicleta hacia finales del siglo XIX. A mediados del XX, el cronista musical Chava Flores escribió la canción “Voy en el metro”, en la que describe el servicio de los camiones versus la modernidad del metro.

En el Estado de México, el desarrollo del transporte público va desde finales del siglo XIX hasta comienzos del XX, con el uso de la tracción animal. Al concluir el movimiento armado de 1910-1917 y pasados los estragos de la crisis económica mundial de 1929-1933, surge el transporte público urbano impulsado por el motor de combustión interna, paralelamente al desarrollo del sector industrial, que se fue

convirtiéndose en el propulsor económico del país, generador de ingresos y de empleo, así como uno de los factores de atracción del creciente flujo migratorio campo-ciudad. “La migración a las ciudades registró su mayor volumen y ritmo durante el periodo de urbanización rápida 1940-1970, al totalizar 6.1 millones de personas, de las cuales, 1.6 millones se produjeron entre 1940 a 1950, 1.8 millones durante 1950-1960 y 2.7 millones de 1960 a 1970” (Unikel, 1974: 54).

Los crecientes flujos migratorios pronto se tradujeron en altos niveles de concentración de la población en algunas ciudades del país, entre ellas la Ciudad de México, situación que implicó un mayor desarrollo de los sistemas de transporte, incluyendo el ferrocarril. “De esta forma, la vocación industrial de las delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Hidalgo y otras más, se vio acrecentada gracias a la disponibilidad de suelo y sobre todo a las vías de ferrocarril existente” (Conapo, 1998: 27). La lógica de expansión de la mancha urbana pronto rebasó la frontera de la Ciudad de México para extenderse hacia Naucalpan y Tlalnepantla, en el Estado de México, por lo que en 1950 el servicio de taxis colectivos de ruta fija se une a los autobuses urbanos para atender la creciente demanda de movilidad cercana a los 60 mil habitantes de los dos municipios señalados.

En la década de los setenta, mientras estaba en curso lo que Garza llama la urbanización acelerada (1990: 6), la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) se había expandido aún más hacia la periferia, hasta integrar 11 municipios conurbados, cuya suma ascendía a aproximadamente dos millones de habitantes, que demandaban un creciente número de unidades de transporte, tanto de taxis colectivos como de camiones urbanos; sin embargo, ante el aumento en el déficit del transporte y el incremento de la población, a finales de los setenta e inicios de los ochenta, se pone en marcha el sistema de transporte troncal del Estado de México, que permitiría complementar y alimentar Cuatro Caminos de la Línea 2, primera estación del STC metro localizada en el Estado de México, a la cual posteriormente se agregaron el servicio de combis y microbuses.

En la década de los noventa del siglo XX, ante el crecimiento desbordante de la mancha urbana de “la ZMCM, la cual comprendía ya 27 municipios conurbados del Estado de México y 16 delegaciones del D.F., conjuntamente sumaban más de 15 millones de habitantes” (Conapo, 1998: 27), el número de unidades de transporte público,

formado por camiones, taxis colectivos, combis y microbuses, se había incrementado considerablemente, además de haberse puesto en operación de la línea “A” del Metro que llegaba al municipio de La Paz en 1991.

Al finalizar el siglo XX, cuando “la ZMCM concentraba 17.9 millones de habitantes 8.6 millones en el D.F. y 9.3 millones de distribuidos entre 41 municipios del Estado de México y uno de Hidalgo” (Linares, 2009: 139), el número de unidades de transporte público se había duplicado con el propósito de atender la demanda creciente de movilidad urbana; adicionalmente, el STC Metro seguía penetrando en territorio mexiquense mediante la edificación de ocho estaciones de la línea B que han permitido transportar habitantes entre Nezahualcóyotl y Ecatepec, principalmente.

Previo a la entrada en operación de la línea 1 del Mexibús, en la entidad se generaban 9.2 millones de viajes al día, de los cuales 4.3 millones se hacían en transporte público y 4.9 millones de personas se desplazaban en transporte privado. El primero se caracterizaba por la obsolescencia del parque vehicular, la sobreoferta con unidades de baja capacidad, así como la incompatibilidad entre sus diferentes modos de transporte, además de que las asociaciones de transportistas no estaban debidamente conformadas en empresas formales. Es decir, la proliferación de unidades de transporte “pirata” responde, en parte, a la necesidad económica de miles de desempleados, así como a intereses de políticos y líderes sindicales, quienes conciben a los trabajadores del volante como clientela electoral susceptible de participar en movilizaciones políticas o como grupos de choque.

Hasta 2017, “el parque vehicular que circulaba en territorio del Estado de México se integraba por 12,796 autobuses, 5,374 microbuses, 37,405 combis y 99,155 automóviles, así como tres líneas del STC Metro ya señaladas que penetraban en el Estado de México, además del sistema del Mexibús, Mexicable y seis centros de transferencia modal” (Secretaría de Movilidad del Estado de México, 2017).

Tras este breve antecedente histórico, el objetivo central del presente ensayo consiste en evaluar el impacto del sistema Mexibús sobre la movilidad de personas en términos de costo, tiempo, funcionalidad, seguridad, eficiencia, tráfico vehicular y calidad del servicio.

Se parte del siguiente cuestionamiento: ¿Hasta qué grado el sistema de transporte público que ofrece el Mexibús ha sido una solución viable

a la creciente demanda de traslado masivo de los mexiquenses? La hipótesis a comprobar sería que el Mexibús ha cumplido parcialmente con los objetivos que le dieron origen en cuanto a rapidez, comodidad, economía, eficiencia, seguridad, contaminación ambiental y operación en general.

1. LA CRISIS ECONÓMICA EN EL MUNDO GLOBALIZADO

El capitalismo ha logrado impulsar el desarrollo de las fuerzas productivas, a través del avance constante de la ciencia y la tecnología que han estimulado el incremento de los medios de producción; sin embargo, el desarrollo del capitalismo no ha sido permanente ni constante, sino interrumpido por crisis cada vez más profundas y prolongadas.

De acuerdo con Marx, si la crisis económica se define como una ruptura o un bloqueo en la reproducción del capital social² en su conjunto, que a su vez se traduce en una menor acumulación de capital³, “se debe al grado de confluencia y agudización de las contracciones fundamentales que ha alcanzado el capitalismo” (Guillén, 1985: 71).

La crisis económica es inherente al sistema capitalista y cualquier economía presenta una dinámica que cambia a través del tiempo, a veces a saltos cortos y otras, largos, que interrumpen la acumulación del capital; a esto se le conoce como ciclos económicos, expansiones que ocurren simultáneamente en varias actividades económicas seguidas de recesos generales, contradicciones y recuperaciones que se convierten en la fase de expansión del siguiente ciclo.

Dicha recesión estructural de carácter global tuvo su máxima expresión durante la crisis financiera de 2008-2009, iniciada en Estados Unidos y que pronto se extendió por todo el mundo, mediante la caída de las bolsas de valores del mundo, en parte debido a una sobreinversión en títulos inmobiliarios especulativos.

² El Capital es una relación social que históricamente surge cuando los medios de producción y la fuerza de trabajo son adquiridos por el capitalista para unirlos durante el proceso productivo (Marx, 1979: 616).

³ La acumulación de capital es un proceso mediante el cual se realiza la transformación de la plusvalía en capital en escala ampliada por el que todos los factores que contribuyen a elevar la plusvalía incrementan la acumulación del capital” (Marx, 1979: 761).

Con la profundidad de la crisis económica de los ochenta en el mundo y los dictámenes del Consenso de Washington (véase Tello, 2007: 546), el proceso de la apertura comercial y la globalización se aceleraron con la adopción de una política económica de corte neoliberal, mediante la cual el Estado se retrae y el mercado adquiere un mayor protagonismo en la economía.

La globalización económica es el resultado de una nueva división internacional del trabajo que se ha desarrollado paralelamente a la internacionalización del capital, hasta generar una reconfiguración geoeconómica, cuyas principales características son: la revolución informática, capitalismo posfordista, unificación/regionalización del mercado mundial, producción internacional integrada (cadenas de valor), titularización del crédito, aceleración de los procesos migratorios e incluso mayor interdependencia ecológica mundial (Dabat y Toledo, 1999: 13).

En México y el resto del mundo, el papel del Estado también se ha transformado sensiblemente con la aplicación de políticas de corte neoliberal, debido en parte a que el Estado de Bienestar entró en crisis fiscal, por lo que fue sometido a una serie de reformas estructurales que permitieran su adecuado funcionamiento mediante “la eliminación de empresas públicas ineficientes, privatización de empresas públicas no estratégicas, reducción del gasto público y del gasto social, además de disminuir las regulaciones de la economía de mercado, liberar el comercio exterior y el sistema financiero, así como imponer el trabajo flexible acorde a los cambios tecnológicos: todo ello en el marco de una economía abierta de Estado mínimo” (Ávila, 2006: 22).

En síntesis, con la política neoliberal y la globalización, el Estado se retrajo y el mercado se expandió en beneficio de las empresas transnacionales y del capital extranjero, quienes estimularon una mayor concentración del ingreso, así como las ganancias entre unos cuantos, a expensas del incremento de la pobreza, el desempleo, las desigualdades y una mayor pobreza entre gran parte de la población.

2. CRISIS URBANA Y GOBERNANZA POLÍTICA

Las fallas en los servicios públicos urbanos, como el transporte, el drenaje, el suministro de agua potable, la recolección de basura o la seguridad pública, causadas por algún imprevisto meteorológico o social, después de una larga jornada de trabajo, escolar o de alguna actividad cotidiana de una gran ciudad desquician el regreso a casa, lo cual nos recuerda que vivimos en una crisis urbana latente, producto de los altos niveles de concentración y densidad demográfica, así como de una alta desigualdad económica, que hacen compartir el mismo espacio urbano a clases muy pudientes y muy pobres. Esta situación que Hirsch llama caos urbano, “se presenta en toda comunidad urbana, enormemente compleja y a veces incontrolable, puesto que abarca varios niveles de gobierno que casi siempre están al borde del caos” (1977: 17).

La crisis urbana surge cuando la organización material de la vida cotidiana de los habitantes urbanos aparece cada vez más en contradicción con los deseos y aspiraciones populares y con la funcionalidad del sistema; es decir, tiene su origen en las contradicciones económicas del capitalismo. “Existe crisis urbana a partir del momento en que la organización de las grandes ciudades contradice los valores y necesidades de la mayor parte de los grupos sociales, mientras que al mismo tiempo dificulta la realización de los objetivos que asignan al sistema urbano los intereses estructurales dominantes. Es decir, se trata de una crisis que de forma simultánea dificulta el desarrollo del sistema económico-social y socava sus fuentes de la legitimación política” (Castells, 1981: 1).

La raíz estructural de la crisis urbana surge en el momento en que la producción y distribución de los medios de consumo necesarios para la reproducción de la fuerza de trabajo, como vivienda, agua, drenaje, educación, salud, electricidad, recolección de basura y servicios de transporte, no son rentables para el capital privado; por ello se justifica la intervención del Estado para producir, distribuir y gestionar los bienes y servicios que la sociedad demanda.

En este sentido la intervención del Estado en su afán de paliar en parte los estragos de la crisis urbana, es profundamente contradictoria, primero porque la redistribución del valor que el Estado realiza de esta forma, entra en contradicción con la norma capitalista de la apropiación privada del excedente económico; segundo, al ser

el Estado expresión de los conflictos de poder y de los conflictos sociales en su seno, los sistemas urbanos oscilarán en función de la correlación de fuerzas y se convertirán en escenario y objeto de la extensión de la lucha de clases (Castells, 1981: 321).

Con la aplicación de la política neoliberal se ha perpetrado un impacto directo sobre las principales funciones del Estado en la organización económica, política, social y territorial, al pasar de un Estado interventor a uno facilitador. Este modelo ha implicado la creciente presencia de empresas transnacionales en las ciudades subdesarrolladas, dado que con mayores inversiones crece la demanda de suelo urbano, así como obras de infraestructura que garanticen el funcionamiento del aparato productivo, equipamiento colectivo que permita la reproducción de la fuerza de trabajo, además de diversos servicios.

Esta política se ha manifestado en un mayor protagonismo de las empresas constructoras privadas, en la generación de nuevas viviendas, así como en la edificación de gasolineras, hoteles, autoservicios, hospitales y escuelas, hasta convertirse de facto en los auténticos planeadores del desarrollo urbano y regional del país, ante la ausencia o apatía del Estado neoliberal, quien sólo desempeña el papel de simple facilitador de la acumulación y valorización del capital privado.

Esta contradicción, producto de la globalización económica, ha provocado profundas modificaciones en la estructura económica y acceso a servicios básicos, además del crecimiento de la mancha urbana y funcionalidad de las grandes urbes, sobre todo subdesarrolladas, en donde ha crecido el deterioro del equipamiento urbano, hacinamiento habitacional, escasez de agua, saturación del transporte público, mayor tráfico vehicular y contaminación, así como el deterioro de las condiciones de vida de la mayoría de los habitantes urbanos, lo cual ha provocado que la gobernanza de las metrópolis estén entre las exigencias de la globalidad y las demandas de la población.

3. CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN

El desarrollo del sistema capitalista requiere localizarse sobre una base material o territorial, lo cual implica la existencia de diversas obras de infraestructura y equipamiento urbano (capital social), para poder hacer factible los procesos de producción, distribución, circulación y

consumo de bienes y servicios que demanda la sociedad. “El capital social tiene un doble carácter, tanto como factor de la producción, así como condición general de la producción geográficamente localizada, se constituye en una categoría histórica que permite articular una teoría unificada del desarrollo económico y la organización espacial del proceso productivo” (Garza, 2014: 14).

Como factor de la producción, el capital, junto con la fuerza de trabajo, la tecnología, la tierra y el conocimiento, constituyen los principales factores tradicionales de la producción que posibilitan la elaboración de bienes y servicios demandados, así como la valorización del capital. Sin embargo, como condición general de la producción, el capital busca resolver de antemano y garantizar la existencia de todas las obras de infraestructura y equipamiento que posibiliten la producción y circulación del capital, pero sin ser financiadas por el capital privado, sino por el público. De manera precisa, las condiciones generales de la producción “son aquellas condiciones de producción que no forman parte de los medios al interior de las empresas, puesto que el capital busca siempre solo las condiciones particulares de su valorización; las colectivas las transfiere al país entero en calidad de necesidades nacionales” (Marx, 1982: 20).

La construcción de las condiciones generales de la producción como capital constante fijo están estrechamente vinculadas con la expansión de los medios de producción privados, y en conjunto, transforman las ciudades en verdaderas fuerzas productivas que constituyen los nodos espaciales articuladores del desarrollo económico; implica una gran inversión en diversas obras de infraestructura, tales como abasto de agua y servicios de drenaje, sistema eléctrico, dotación de hidrocarburos, red vial y tejido urbano, transporte urbano y sistema telemático, entre otros” (Garza, 2014: 14).

Adicionalmente, se requiere la edificación de los medios de consumo colectivos que permitan la reproducción de la fuerza de trabajo mediante la construcción de vivienda pública, dotación de agua potable, electricidad, drenaje, así como equipamiento para los servicios de salud, educación, cultura, esparcimiento y transporte urbano.

4. CRISIS ECONÓMICA, URBANA Y FINANCIAMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN

La crisis económica permanente limita considerablemente la capacidad de respuesta de los gobernantes de estas metrópolis, cuyo presupuesto limitado les impide financiar costosas obras, como transporte público; esto forma parte de lo que Marx denomina “condiciones generales de la producción”, pero el rápido crecimiento demográfico y la gradual demanda de servicios urbanos básicos provocan que la ciudad esté al borde del caos en el marco de una crisis urbana permanente, como lo señala Hirsch.

La gobernanza de la ZMCM, así como la de todas las metrópolis de América Latina, enfrentan grandes retos y desafíos que cada vez son más difíciles de superar, sobre todo por las progresivas dificultades para mantener un crecimiento económico sostenido, lo que genera niveles de inversión y producción necesarios, así como de ingresos y empleos que demanda la población creciente.

5. EL SISTEMA DEL TRANSPORTE PÚBLICO MEXIBÚS EN EL ESTADO DE MÉXICO

5.1. Metodología

Con el propósito de brindar el sustento estadístico a la investigación, además de comprobar nuestra hipótesis de trabajo, se aplicaron dos encuestas de campo, la primera orientada a recabar las opiniones y sugerencias de los usuarios frecuentes del Mexibús, que recorren diariamente los municipios de Ecatepec, Tecámac, Coacalco, Tultitlán, Cuautitlán, Nezahualcóyotl y Chimalhuacán, en relación con los temas siguientes: motivos de viaje, características laborales, nivel educativo, costos de viaje y evaluación cualitativa del servicio del Mexibús.

Conocido el aforo de usuarios frecuentes que se registra de lunes a viernes en las tres líneas del Mexibús, se procedió a determinar el tamaño de muestra para poblaciones conocidas:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N-1)\varepsilon^2 + Z^2pq}$$

Donde:

n = será el tamaño de muestra buscado

N = corresponde al total de la población absoluta promedio que diariamente utiliza el Mexibús

Z_{α} = nivel de confianza estadístico

p = se refiere a la proporción esperada del 5%, en (donde $q=1-p=95\%$)

$q = 1-p$

ε = error de muestreo aceptable.

De esta manera, la cantidad del primer tipo de encuesta aplicada entre los usuarios para cada una de las líneas del Mexibús y las fechas correspondientes queda de la forma siguiente:

Línea 1: Cd. Azteca-Ojo de Agua; del 4 al 8 de julio de 2016:

1,437 encuestas

Línea 2: Coacalco-Las Américas; del 11 al 15 de julio de 2016:

1,423 encuestas

Línea 3: Pantitlán-Chimalhuacán; del 18 al 22 de julio de 2016:

1,423 encuestas

Total: 4,283 encuestas

Todas las encuestas que sustentan esta investigación fueron aplicadas del 4 al 22 de julio de 2016, de lunes a viernes, de 09:00 a 15:00 horas, horario durante el cual se registra un considerable nivel de ocupación del transporte; el levantamiento se realizó en las estaciones terminales, los pasillos y a bordo de las unidades. La segunda encuesta se aplicó simultáneamente entre los diversos comerciantes de bienes y servicios que poseen o alquilan un local establecido en las vialidades por donde circulan las unidades del Mexibús, con el objeto de recabar sus opiniones y sugerencias sobre el transporte articulado. El objetivo principal de la aplicación de esta segunda encuesta fue conocer el giro del negocio, antigüedad en la zona, tipo de local, precios e incrementos del alquiler del local comercial, impacto del Mexibús en el nivel de ventas, así como quejas y sugerencias al respecto.

Bajo el criterio de observación y conteo de negocios existentes, se determinó aplicar 10 encuestas para cada estación, cinco en cada acera, cuyo resultado fue el siguiente:

Línea 1: Cd. Azteca-Ojo de Agua; -> 24 estaciones -> **240 encuestas**
Línea 2: Coacalco-Las Américas; -> 43 estaciones -> **430 encuestas**
Línea 3: Pantitlán-Chimalhuacán; -> 29 estaciones -> **290 encuestas**
Total: **960 encuestas**

En general, la aplicación de más de cinco mil encuestas en total entre la 1 y la 2 arrojaron como resultados diversas fallas e inconsistencias, así como aciertos y sugerencias del Mexibús en la opinión de los usuarios. Con las encuestas, así como con el uso de la técnica costo-beneficio, se detectaron como conclusiones parciales diversos aspectos positivos del transporte público, como la seguridad, rapidez y el comercio, así como aspectos negativos, entre los que destacan el mayor tráfico vehicular, el tiempo de espera, el doble cobro en la conectividad y la falta de cortesías para usuarios de la tercera edad, entre otros.

5.2. Líneas del Mexibús

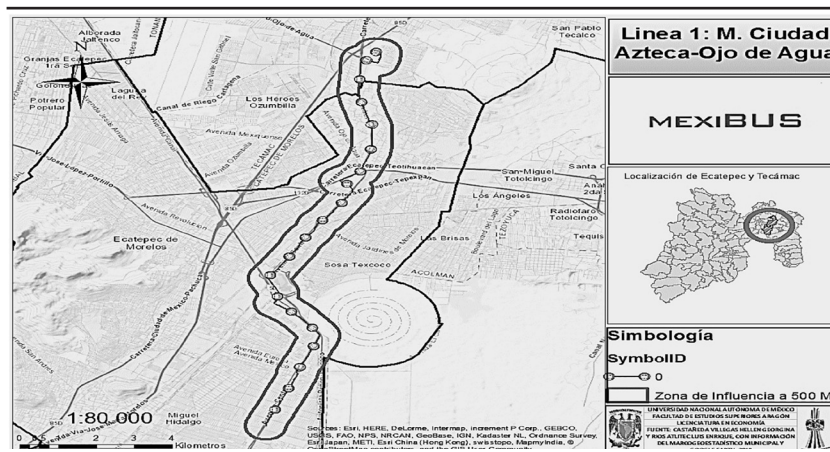
Línea 1: Ciudad Azteca-Ojo de Agua

La importancia y la planeación de esta línea no sólo obedece a haber sido la primera de su tipo que fue puesta en operación en todo el Estado de México del sistema de transporte masivo Mexibús en octubre de 2010, sino a que se construyó en el municipio de Ecatepec, el de mayor población en la entidad, lo que permitió conectarse con Tecámac, región vecina que ha resentido los estragos del capital inmobiliario desde hace más de 30 años. Esta línea tiene una extensión de 17.5 km, integrada por 24 estaciones que corren por Ecatepec y Tecámac (Mapa 1).

Durante el transcurso de esas tres décadas, la población de Ecatepec ha crecido más de 37.7%; pasó de 1,218,135, en 1990, hasta 1,677,678 habitantes, en 2015, 10.4% de la población total de la entidad en ese último año; mientras que Tecámac vio crecer su población 26.2%; de 123,218, en 1990, pasó a 446,008 habitantes, en 2015, lo cual representó 2.8% del total del Estado de México.

Ante el crecimiento desbordante, tanto demográfico como urbanístico, en Ecatepec y Tecámac en las recientes tres décadas, se hizo necesaria la introducción del autobús de tránsito rápido (BRT por sus siglas en inglés) en el Estado de México, que ya opera en diversas ciudades del mundo, incluyendo el sistema Metrobús de la Ciudad de México introducido en 2005. Resultaba hasta cierto punto lógico que la primera línea diseñada del Mexibús beneficiaría a Ecatepec por ser el muni-

MAPA 1
LÍNEA 1: M. CIUDAD AZTECA-OJO DE AGUA



Fuente: Castañeda Villegas Hellen Georgina y Ríos Atlitec Luis Enrique, con base en el Margo Geostadístico Municipal y Google Earth, 2018.

En el Cuadro 1 se muestra la opinión de los usuarios sobre diversas condiciones y características del servicio del Mexibús; se observan diversas respuestas contrastantes, por ejemplo, 92.6% aprueba el estado de las unidades; 92.2% aprueba las condiciones de las instalaciones, y a 90.4% les parece adecuado el horario de servicio; situación que contrasta con 83.5% de aprobación de los pasajeros de la atención de los conductores, 69.2%, las formas de pago, y, sobre todo, 52.3%, la cantidad de pasajeros permitida en cada unidad. Estos tres últimos aspectos que registran altos niveles de desaprobación representan las quejas más recurrentes de los usuarios.

A pesar de los múltiples reclamos sobre la aglomeración dentro de las unidades, formas de pago y atención de los conductores, los usuarios están 90.5% a favor de que se sigan construyendo más líneas del Mexibús, contra la opinión de 7.7% que no está de acuerdo.

CUADRO 1
GRADO DE APROBACIÓN Y DESAPROBACIÓN DEL SERVICIO SEGÚN
LA OPINIÓN DE USUARIOS

Concepto	Aprueba	Desaprueba
Estado de las unidades	92.6	7.1
Condiciones de las instalaciones	92.2	7.6
Horarios de servicio	90.4	9.2
Atención de conductores	83.5	16.3
Formas de pago	69.2	30.4
Cantidades de pasajeros permitidos	52.3	47.3

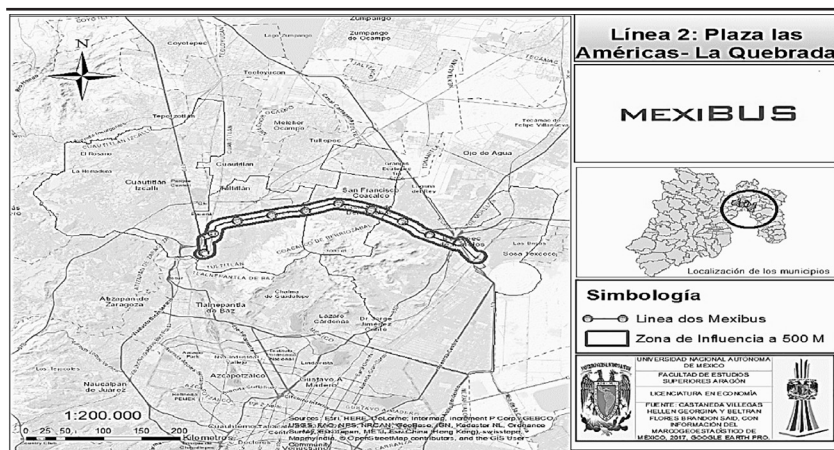
Fuente: elaboración propia con base en las encuestas aplicadas.

Nota: la suma horizontal puede no corresponder a 100% por aquellos usuarios que no contestaron.

Línea 2: Coacalco-Las Américas

De las tres líneas del sistema de transporte del Mexibús analizadas en el presente estudio, esta ruta es la más larga: 21.3 kilómetros y 43 estaciones instaladas a lo largo de cuatro municipios: Ecatepec, Coacalco, Tultitlán y Cuautitlán, además de haber sido inaugurada recientemente, enero de 2015 (Mapa 2). Desde su puesta en operación, esta línea fue objeto de severas críticas y cuestionamientos por parte de los usuarios en particular, sobre todo porque fue abierta al público cuando aún tenía algunas estaciones sin concluir en cuanto albañilería, pintura, yeso, rampas de acceso, máquinas, torniquetes, seguridad e incluso escasez de unidades de transporte; obras inconclusas que llegaron a provocar diversos accidentes entre los usuarios.

MAPA 2
LÍNEA 2: PLAZA LAS AMÉRICAS-LA QUEBRADA



Fuente: Castañeda Villegas Hellen Georgina y Ríos Atlitec Luis Enrique, con base en el Margo Geostadístico Municipal y Google Earth, 2018.

Durante el lapso mencionado, la población de Ecatepec creció 7.8 veces; pasó de 216,408 habitantes, en 1970, a 1,677,678, en 2015; seguido por Coacalco, cuya población creció 21.5 veces; pasó de 13,197 a 284,462 habitantes; mientras que Tultitlán vio crecer 10 veces su población; de 52,317 aumentó a 520,557; finalmente, Cuautitlán creció 3.6 veces, de 41,156 habitantes pasó a 149,550 durante el periodo 1970-2015. Cabe señalar que los cuatro municipios estudiados contaban conjuntamente 2,632,247 habitantes, es decir, 16.3% de la población total del Estado de México hasta 2015.

Debido al explosivo crecimiento urbano y demográfico que ha registrado la zona, fue necesaria la construcción y arranque de la línea 2 del Mexibús en enero de 2015, lo que, aunado a la puesta en marcha del tren suburbano en mayo de 2008, que sale de la antigua estación ferroviaria de Buenavista y llega al municipio de Cuautitlán, Estado de México, mejoró notablemente el transporte público de los miles de pasajeros de la zona.

CUADRO 2
GRADO DE APROBACIÓN Y DESAPROBACIÓN DEL SERVICIO SEGÚN
LA OPINIÓN DE USUARIOS

Concepto	Aprueba	Desaprueba
Estado de las unidades	95.8	4.1
Condiciones de las instalaciones	95.1	4.7
Horarios de servicio	90.9	9.0
Atención de conductores	90.7	9.2
Formas de pago	68.9	31.0
Cantidades de pasajeros permitidos	68.7	31.1

Fuente: elaboración propia con base en las encuestas aplicadas.

Nota: la suma horizontal puede no corresponder a 100% por aquellos usuarios que no contestaron.

Con el propósito de profundizar en la opinión de los usuarios respecto a la calidad del servicio de transporte que brinda el Mexibús, en el Cuadro 2 se muestran diversas variables que permitieron conocer el grado de aprobación y desaprobación del servicio. El estado de las unidades obtuvo la mayor aprobación de los usuarios con 95.8%; los horarios de servicio, 95.1%; la atención del conductor, 90.9%, y finalmente las condiciones de las instalaciones, 90.7%. Contrariamente, los servicios peor calificados fueron tanto la cantidad de pasajeros permitidos, como las formas de pago, con 68.9% y 68.7%, respectivamente.

Obviamente los aspectos peor calificados deberían ser objeto de mayor atención por parte de las autoridades que administran el Mexibús, con la incorporación de más unidades de transporte para evitar las aglomeraciones en cada autobús, así como implementar un sistema de recarga de tarjetas o modernizar las máquinas actuales similares a las existentes en el mercado de la tecnología.

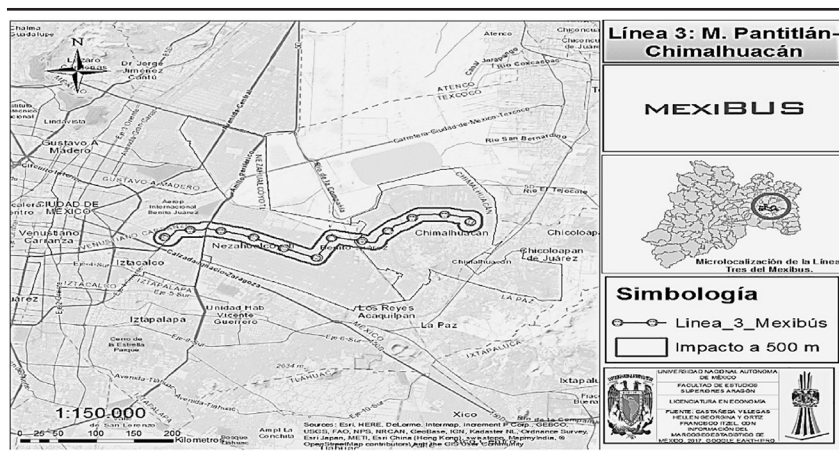
De las sugerencias hechas por los usuarios y locatarios, destaca que 29% de ellos solicita más y mejores señalamientos de tránsito y peatonales; seguidos por 13% que denuncia el mal funcionamiento de las máquinas expendedoras de tarjetas; mientras que 11% de otro sector de la población pide excluir los demás transportes públicos que circulan paralelamente al Mexibús, como sucede en la línea 1, ya que entorpecen el tráfico vehicular, generan mayor contaminación y provocan

accidentes; estas sugerencias, aunadas a las de 10% que pide mayor regularidad en tiempos y otras diversas sugerencias, sumaron 73% del total de sugerencias. Con menor frecuencia, los usuarios recomendaron una mayor vigilancia, operadores mejor preparados, incluir más unidades, mejorar la limpieza y el mantenimiento; incluso 5% solicitó eliminar el Mexibús.

Línea 3: Pantitlán-Chimalhuacán

En el Mapa 3 se muestra la línea más corta, con 14.5 km de extensión y 29 estaciones instaladas a lo largo de los municipios de Nezahualcóyotl y Chimalhuacán, cuya terminal se encuentra en el paradero de Pantitlán, delegación Venustiano Carranza. Es la única línea del Mexibús que ingresa a la Ciudad de México. De las 29 estaciones que comprende, 16 se localizan en Nezahualcóyotl, 12 en Chimalhuacán y una en la Ciudad de México.

MAPA 3
LÍNEA 3: M. PANTITLÁN-CHIMALHUACÁN



Fuente: Castañeda Villegas Hellen Georgina y Ríos Atlitec Luis Enrique, con base en el Margo Geostadístico Municipal y Google Earth, 2018.

La expansión urbana de estas demarcaciones se suscitó en el periodo 1960-1970, como resultado del crecimiento de la Ciudad de México hacia la zona oriente, en donde había amplios terrenos cercanos, planos y baratos, producto de la desecación paulatina del Lago de Texcoco, e impulsado adicionalmente por los crecientes flujos migratorios campo-ciudad entre 1940 y 1980.

Durante el periodo 1970-2015, la población de Chimalhuacán creció más de 34 veces; pasó de 19,946 habitantes, en 1970, a 679,811, en 2015; mientras que Nezahualcóyotl lo hizo en 1.8 veces; de 580,436, en 1970, pasó a 1'039,867 habitantes, en 2015; contrariamente, la delegación Venustiano Carranza registró una reducción de su población de 0.59 veces; pasó de 721,529 habitantes, en 1970, a 423,263, en 2015, periodo durante el cual arrojó tasas demográficas de crecimiento negativas.

Considerando las altas tasas de crecimiento demográfico mostradas por ambos municipios, así como la rápida urbanización de sus territorios y la creciente demanda de servicios de transporte, fue necesaria la construcción y puesta en marcha de la línea 3 del Mexibús, la cual fue inaugurada en abril de 2013, misma que inicia su recorrido en la estación del metro Pantitlán, en la Venustiano Carranza, atraviesa Nezahualcóyotl y llega al municipio de Chimalhuacán.

CUADRO 3
GRADO DE APROBACIÓN Y DESAPROBACIÓN DEL SERVICIO SEGÚN
LA OPINIÓN DE USUARIOS

Concepto	Aprueba	Desaprueba
Estado de las unidades	93.2	6.8
Condiciones de las instalaciones	92.0	7.8
Horarios de servicio	89.9	10.1
Atención de conductores	76.1	23.6
Formas de pago	69.4	30.5
Cantidades de pasajeros permitidos	36.0	63.8

Fuente: elaboración propia con base en las encuestas aplicadas.

Nota: la suma horizontal puede no corresponder a 100% por aquellos usuarios que no contestaron.

Conforme a los resultados mostrados en el Cuadro 3, referente a la opinión de los usuarios de la línea 3, la variable mejor calificada fue la correspondiente a los horarios de servicio, con 93.2%, seguido por la atención de los conductores, 92%; mientras que el estado de las unidades fueron aprobados con 89.9%, las condiciones de las instalaciones, 76.1%, y las formas de pago aprobadas con 69.4%, contra 36% que sólo aprueba la cantidad de pasajeros permitidos.

Resulta evidente que tanto las formas de pago como la cantidad de pasajeros permitidos, al ser los servicios peor calificados, deberían ser objeto de atención y modificación por parte de las autoridades administradoras, con el claro propósito de mejorar y hacer más eficiente el servicio. Lo anterior se justifica con la opinión de los usuarios; 94.3% respondió que sí debieron seguirse construyendo más líneas del Mexibús, contra 5.5% que se opone a ello.

Entre las principales quejas y sugerencias que los usuarios hacen destaca 20% que solicitó más unidades, seguido por 13% que pide un mejor funcionamiento de las máquinas de cobro, y otro porcentaje similar solicitó más y mejores señalamientos de tránsito y peatonales, incluso 11% requiere mayor vigilancia en las estaciones, así como mejor consistencia en los tiempos de las corridas de las unidades; todas estas sugerencias sumaron 68% del total. El resto de éstas varió desde tener operadores más precavidos para evitar accidentes, hasta atender las necesidades de los negocios, cambiar de ruta al Mexibús y brindar tarifas más bajas; todas sumaron 29%, complementada por 3% que sugirió quitar el servicio del Mexibús.

Mediante el análisis de cada línea de Mexibús, podemos adelantar una conclusión sobre los giros mercantiles que las caracterizan, por su número y naturaleza. Bajo esta perspectiva, la línea 1 destacó porque en el recorrido predominaron: las tiendas de abarrotes, refaccionarias, tiendas de pinturas y de conveniencia, así como gasolineras y gaseras.

En la línea 2 del Mexibús predominan grandes centros comerciales, agencias automotrices, gasolineras, tiendas de conveniencia, además de las sucursales bancarias; todos éstos son establecimientos que denotan un nivel socioeconómico medio y medio-alto de los habitantes.

En contraste, en la línea 3 del Mexibús, donde prevalecen tiendas de abarrotes, refaccionarias, tiendas de pinturas, farmacias y sobre todo casas de préstamo y ahorro, el nivel socioeconómico que subyace es el

bajo, que en promedio registran las familias de las colonias populares por donde circula el Mexibús.

5.3. Costos totales e inversión

En lo general, podemos ubicar al Mexibús como parte de las Condiciones Generales de la Producción, desarrolladas y definidas originalmente por Marx como capital constante fijo vinculado estrechamente con la expansión de los medios de producción privados, quienes en conjunto transforman las ciudades en verdaderas fuerzas productivas, que constituyen los nodos espaciales articuladores del desarrollo económico.

Conforme a la metodología propuesta por Garza (2014), el transporte urbano, como el Mexibús, tiene un carácter ambivalente, dado que forma parte tanto de los medios de trabajo socializados requeridos por el aparato productivo, a través de las condiciones generales de la circulación, como de los medios de consumo colectivo necesarios para la reproducción de la fuerza de trabajo; en la medida en que su razón de ser obedece al transporte de pasajeros desde su lugar de residencia hacia el trabajo o la escuela, para realizar compras, llevar a cabo diversos trámites administrativos, entre otros.

Es muy complejo analizar la operación del sistema de transporte urbano en la ZMCM, tanto por el número de horas/viaje/día de los millones de pasajeros que se transportan cotidianamente, además del tránsito vehicular y la contaminación ambiental generada por millones de automotores, así como por la dificultad político-administrativa que significa separar el servicio de transporte que se presta en la zona conurbada del Estado de México y en la CDMX, que integran la ZMCM.

El grado de complejidad aumenta si pretendemos comparar los costos totales que ha implicado la puesta en marcha del sistema de Autobuses de Tránsito Rápido, conocido como Metrobús en la Ciudad de México y Mexibús en el Estado de México; máxime cuando el primero entró en operación desde junio de 2005, y ya contaba con siete líneas hasta marzo de 2018; mientras que el Mexibús, que presta el servicio en los municipios más poblados del Estado de México, apenas ha logrado construir cuatro líneas de transporte articulado desde octubre de 2010 hasta 2019.

Evidentemente existe una situación de contrastes en ambas entidades en materia de transporte tipo BRT; por un lado, el Metrobús opera

en la Ciudad de México siete líneas para atender a 8.9 millones de habitantes, contra cuatro líneas del Mexibús en la zona conurbada del Estado de México para dar servicio a más de 16.1 millones de mexiquenses.

Independientemente de los contrastes y diferencias señaladas entre ambos sistemas BRT, para fines del presente ensayo, nos concentramos en el análisis de costos del Mexibús. En la línea 1, que corre de Ciudad Azteca a Ojo de Agua, el costo de la inversión inicial ascendió a 1,490.6 millones de pesos; la construcción del carril confinado para la circulación del autobús requirió 33.3% del costo total, seguido por el de las unidades BRT, con 19.2%, el de las obras viales y complementarias, con 13.4%, y el del centro de control, que implicó 0.4% de la inversión total.

Del costo total de la línea 2, que ascendió a 1,668.2 millones de pesos, destaca la inversión para la edificación del carril confinado, con 28.4%, seguido por el costo de los equipos BRT, 25.7%, mientras que la construcción de las obras viales y complementarias absorbió 11.35%, y la de las estaciones, 10.58% de la inversión total, contra 0.4% por la edificación del centro de control (Cuadro 4).

Para construir la línea 3 del Mexibús se requirió hacer una inversión total de 1,484 millones de pesos; de los cuales 28.2% se destinó a la construcción del carril confinado, seguido por el costo de los equipos BRT, que implicaron 16.7%, mientras que la edificación de las obras viales y complementarias absorbieron 10.55%, y la de las estaciones, 8.36% de la inversión total; contra 0.4% del costo de construir el centro de control (Cuadro 4).

Si efectuamos el análisis comparativo de las tres líneas del Mexibús, apoyándonos en la Tabla 4, destacan algunos aspectos relevantes; en primer lugar, la línea 2 es la más extensa del sistema con 21.3 km; cuenta con el mayor número de estaciones con 43; tuvo un costo mayor, 1,668.2 miles de pesos, pero ocupó el segundo lugar con 95,586 pasajeros transportados, y registró 15,924 pesos en el costo por pasajero.

CUADRO 4
COSTO TOTAL Y COSTO POR PASAJERO TRANSPORTADO SEGÚN LÍNEA DEL MEXIBÚS

Concepto	Km	N° de Estaciones	Costo total	N° de pasajeros	Costo por pasajero
Línea 1	17.5	24	\$ 1,490,603.44	121,144	\$ 11,226
Línea 2	21.3	43	\$ 1,668,261.66	95,586	\$ 15,924
Línea 3	14.5	29	\$ 1,471,261.62	65,574	\$ 23,474
Total	53.3	96	\$ 4'421,365.01	282,304	\$ 15,662

Fuente: elaboración propia con base en Transconsult (a, b, c). "Estudio de evaluación, diseño funcional y operacional del BRT del corredor de transporte público".

Mientras que la línea 1 del Mexibús registró menos estaciones; fue la segunda en extensión total, con 17.5 km, y un costo total de 1,490.6 miles de pesos; sin embargo, se colocó en primer lugar en el número de pasajeros transportados, con 121,144, y la de menor costo per cápita al registrar 11,226 pesos por pasajeros.

Finalmente, la línea 3 del Mexibús resultó ser la que menor número de pasajeros transportó, 65,574; cuenta con 29 estaciones existentes a lo largo de más de 14.5 km, con un costo por pasajero de 23,474 pesos.

5.4. Comparativo entre la situación sin proyecto contra una situación con proyecto

Para garantizar el financiamiento de las tres líneas, los proyectos originales señalaban la necesidad de hacer participar a los permisionarios y transportistas de camiones, combis y microbuses en calidad de socios que operaran las unidades BRT, así como otra empresa privada que construyera las estaciones, comprara los torniquetes y las máquinas expendedoras de tarjetas y de recarga; todo ello con el fin de incorporarlos productivamente y reducir la posibilidad del conflicto social. De esta manera, se sugería que 59.9% de la inversión total fuera aportado con los recursos provenientes del Fonadin y 13.4% de aportaciones estatales.

Del Cuadro 5 se desprende un elemento muy importante que no fue considerado entre los beneficios del proyecto original y que va aumentando de valor con la maduración del proyecto: la seguridad e inte-

gridad física de los usuarios. Conforme a los resultados de la encuesta, los usuarios se sienten más seguros de viajar en el Mexibús, a diferencia del transporte tradicional, tales como micros, combis y camiones, en donde están expuestos a mayor número de asaltos y accidentes en trayecto.

Otro de los aspectos que debieron haber sido considerados entre los beneficios del proyecto es la actividad comercial, la cual se incrementó con la puesta en marcha del Mexibús; sin embargo, al aplicar las encuestas, muchos locatarios se quejaron de que la circulación del Mexibús redujo un carril de la vialidad que antes era utilizado como estacionamiento por parte de los clientes, zona de reparación de automóviles, o bien, era invadido para exhibir algunos de los productos ofrecidos, como muebles, pinturas y ropa en general.

La introducción y operación del sistema de máquinas para la compra y recarga de tarjetas, que originalmente se contaban como parte de los beneficios del sistema de cobro Mexibús, con las frecuentes fallas que han mostrado las mismas y que han sido objeto de quejas frecuentes por parte de los usuarios, debieran ser consideradas como un lastre muy costoso que debieran modernizarse con el afán de eficientar el servicio del sistema (Cuadro 5).

El tiempo de espera de los pasajeros en el andén, que originalmente también estaba considerado como uno de los principales beneficios del proyecto, no ha sido la constante en el servicio de transporte Mexibús, al reportarse fuertes retrasos en la línea 3 que oscilan entre 20 y 30 minutos de espera, de 10 a 20 minutos en la línea 2, y de 5 a 10 minutos en la línea 1 del transporte articulado. Lo anterior no sólo obedece a la menor flotilla de camiones articulados de la línea 3, sino al tránsito vehicular e invasión de carriles que enfrentan las unidades del Mexibús al circular sobre las principales vialidades.

CUADRO 5
COMPARATIVO ENTRE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO CONTRA UNA SITUACIÓN CON
PROYECTO SEGÚN RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Situación sin proyecto	Variable	Situación con proyecto
Menor seguridad	Seguridad	Mayor seguridad
Menor comercio	Comercio	Mayor comercio
Frecuentes	Paradas intermedias	Exclusivas
n/s/a	Operación de máquinas	Escasas y lentas
Menor tiempo de espera	Tiempo de espera	Mayor tiempo de espera
Sin cambios	Conectividad	Sin cambios
Mayor saturación	Saturación por unidad	Mayor saturación
Menor tránsito	Fluidez vehicular	Mayor tráfico
Sin cortesías	Cortesías	Sin cortesías

Fuente: Fuente: elaboración propia con base en las encuestas aplicadas del 4 al 22 de julio de 2016.

En materia de conectividad, aún es prematuro hablar de algunos beneficios sustanciales, sobre todo si consideramos el amplio territorio que recorren las unidades a través de las rutas señaladas y la imperiosa necesidad de crear una verdadera red de transporte urbano Mexibús en el futuro, que no sólo tenga conectividad con las terminales del metro Ciudad Azteca (Mexibús línea 1), Pantitlán (Mexibús línea 3) y el tren suburbano (Mexibús línea 2), sino que también promueva la conectividad intermunicipal a bajo costo en tarifas, eliminando el doble pago de abordaje cuando el pasajero busca correspondencias entre la línea 1 y la línea 2 (Cuadro 5).

Otro de los factores omitidos en el proyecto original y que hoy representa una de las principales quejas de los usuarios es el de la saturación por unidad de transporte en horas pico, a tal grado que los usuarios indistintamente encuentran saturadas las unidades del Mexibús y del transporte tradicional de camión, micro y combi, situación que podría

convertirse en mayores beneficios si el proyecto Mexibús hubiera contemplado la introducción de unidades de transporte adicionales.

En lo referente a la fluidez vehicular, el sistema Mexibús en general no se ha visto beneficiado mediante el uso exclusivo de un carril confinado si consideramos que en horas pico la invasión de carriles del Mexibús es una práctica común y motiva el retraso del servicio. Ello obedece no sólo a que el Mexibús presta servicio de transporte en los municipios más poblados de la periferia de la ZMCM, sino también a la falta de una solución integral que hubiera contemplado aspectos adicionales de la problemática que atraviesa cada municipio, y el del transporte es sólo una manifestación de un problema aún más complejo, como el de la concentración económica y demográfica en la ZMCM.

Finalmente, otro aspecto omitido por el proyecto original y que los usuarios asumen como un costo personal, sobre todo las personas de la tercera edad, es el de la ausencia de cortesías o la extensión de pago, ello obedece al costo de recuperación estimado por el proyecto original, con un sesgo mayormente privado en vez de social, tal como ocurre con el sistema integral de transporte en la Ciudad de México.

CONCLUSIONES

Para poder evaluar integralmente el servicio de transporte urbano Mexibús, en las tres líneas estudiadas, se aplicó la técnica costo-beneficio, mediante la cual se obtuvieron resultados muy interesantes a través de la confrontación entre los estudios técnico-económicos de evaluación originalmente elaborados por la empresa privada Transconsult para las tres líneas y los resultados obtenidos mediante la aplicación de nuestras encuestas.

Para ello tomamos de base la información que la consultora elaboró para determinar la inversión social que requería cada una de las tres líneas del Mexibús para impulsar el proyecto; dicha estimación incluyó desde costos de terrenos, hasta carril confinado, obras viales y complementarias, terminales, estaciones, talleres y encierros, centro de control, equipo de cobro y boletaje, además de la adquisición de vehículos articulados.

Al comparar el costo o la inversión total para impulsar el proyecto de cada línea, con el número de pasajeros transportados por cada una de ellas, se obtuvo el costo aproximado por pasajero. Los resultados indi-

caron que la línea 1, con un costo total real de 1.5 mil millones de pesos y un traslado de más de 121 mil pasajeros diarios, produjo el costo por pasajero más económico de 11,226 pesos, seguidos por la línea 2, cuya inversión total real implicó más de 1.6 mil millones de pesos, cifra que, comparada con los más de 95 mil pasajeros, implicó un costo promedio por usuario de 15,924 pesos; finalmente, si bien la línea 3 del Mexibús resultó ser la menos económica, al implicar una inversión real total de más de 1.4 mil millones de pesos, lo que, comparado con el transporte de más de 65 mil pasajeros diarios, arrojó un costo mayor de 23,474 pesos por pasajero.

Al efectuar un análisis comparativo entre una situación sin proyecto y una con proyecto, evidentemente gana ésta última porque genera mayores beneficios sociales y económicos, entre los cuales destacan: la menor contaminación del ambiente, mayor velocidad promedio, menores costos de operación anual, menor tiempo de traslado de usuarios y un menor índice de accidentes mortales, así como una menor congestión vehicular, al dejar de circular combis, micros y camiones por donde circula el Mexibús, aunque sólo se aplica en la línea 1.

Al comparar el estudio de evaluación de la consultora con los resultados obtenidos mediante la aplicación de nuestras encuestas, detectamos algunas externalidades⁴ que no fueron contempladas por el proyecto original, tal es el caso de la seguridad, evaluada positivamente por los usuarios que viajan en el Mexibús, y el comercio, que incrementó al exterior de las estaciones del Mexibús.

Sin embargo, otros aspectos que no fueron bien calificados por los usuarios, considerados implícitamente como costos sociales, fueron, entre otros, las paradas intermedias fueron suprimida; con el transporte tradicional eran en cada esquina, pero ahora exclusivamente se hacen en cada estación del Mexibús; el tiempo de espera para abordar algún transporte era menor anteriormente y ahora es mayor con el Mexibús, sobre todo en hora pico; el tránsito era menor en una situación sin proyecto, puesto que ahora con proyecto implica mayor tráfico, debido en parte, al confinamiento del carril exclusivo del Mexibús, que redujo

⁴ Las externalidades son efectos externos que resultan del intercambio de recursos, bajo situaciones que no son de mercado, tratándose generalmente de intercambios involuntarios (Hirsch, 1977).

el número de carriles disponibles para la circulación del resto de los vehículos; de igual forma, los usuarios de la tercera edad se quejan de que no hay cortesías como en los transportes colectivos de la Ciudad de México; la conectividad y la saturación del transporte se mantuvieron sin cambios, con y sin proyecto, en parte por el tráfico vehicular, invasión del carril exclusivo o por la falta de más unidades de transporte articulado, sobre todo en la línea 3. Finalmente, otro elemento concebido como fuente de modernidad y beneficios en el proyecto original fue el sistema de cobro mediante máquinas; sin embargo, por las constantes fallas de origen, este sistema ha sido objeto de quejas frecuentes por parte de los usuarios.

Indudablemente muchos han sido los costos y beneficios generados por el sistema de transporte Mexibús; sin embargo, por el reto de atender a siete municipios, cuyos habitantes representan casi 30% de la población total del Estado de México que siguen en crecimiento, queda la impresión de que este proyecto llegó tardíamente, puesto que está siendo rebasado por la realidad ciudadana que sigue demandando un transporte urbano, económico, seguro, eficiente y rápido; aunque también confiamos en que el Mexibús aún pueda generar mayores beneficios que costos sociales en el futuro; no obstante, el tiempo y la paciencia de los usuarios se agota.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, José Luis (2006), “La era Neoliberal”, en Enrique Semo (coord.), *Historia económica de México*, núm. 6, Era, México.
- Castells, Manuel (1981), *Crisis urbana y cambio social*, Siglo XXI, España.
- Conapo (Consejo Nacional de la Población) (1998), *Escenarios demográficos y urbanos de la ZMCM, 1990-2010*, México.
- Dabat, A. y A. Toledo (1999), *Internacionalización y crisis en México*, CRIM / UNAM, México.
- De Mauleón, Héctor (2018), *La Ciudad oculta 2*, Planeta, México.
- Garza, Gustavo (1990), “Metropolización en México”, *Revista Ciudades*, núm. 6, abril-junio, México.
- Garza, Gustavo (2014), *Valor de los medios de producción socializados en la Ciudad de México*, El Colegio de México, México.
- Gobierno del Distrito Federal (2011), *Anuario de Transporte y Vialidad de la Ciudad de México*, México.

- Guillén Romo, Héctor (1985), *Orígenes de la crisis en México 1948-1982*, Era, México.
- Hirsch, Werner (1997), *Análisis de Economía Urbana*, Instituto de Estudios de Administración Local, España.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2018), *Encuesta Origen-Destino 2017*, México.
- Linares Zarco, Jaime (2009), *La imagen urbana de México en el siglo XXI*, UNAM / Miguel A. Porrúa / H. Cámara de Diputados, México.
- Marx, Karl (1979), *El Capital*, Siglo XXI, México.
- Marx, Karl (1982), *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse)*, Tomo II, Siglo XXI, México.
- Secretaría de Movilidad del Estado de México (2017), *Información del Parque Vehicular Transporte Público*, México.
- Tello, Carlos (2007), “Estado y desarrollo económico: México 1920-2006”, UNAM, México.
- Transconsult (2011), *Estudio de evaluación, diseño funcional y operacional del BRT del corredor de transporte público*, Dirección General de Infraestructura para el Transporte de Alta Capacidad, Secretaría de Comunicaciones, Gobierno del Estado de México, México.
- Transconsult (s/fa), *Estudio de evaluación, diseño funcional y operacional del BRT del corredor de transporte público Cd. Azteca-Ojo de Agua*, México.
- Transconsult (s/fb) *Estudio de evaluación, diseño funcional y operacional del BRT del corredor de transporte público Coacalco-Plaza las Américas*, México.
- Transconsult. (s/fc) *Corredor de Transporte Público Masivo Nezahualcóyotl-Pantitlán-Chimalhuacán*, México.
- Unikel Luis, Crescencio Ruíz y Gustavo Garza (1974), *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras*, El Colegio de México, México.

Instrucciones para colaboradores



Revista *Paradigma económico*
Facultad de Economía. UAEMex
Cerro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria
Toluca, México. C.P. 50100
Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164
Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx
<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Los artículos presentados a *Paradigma económico* deberán tratar algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial. La revista está abierta a diferentes enfoques y metodologías. Los artículos recibidos serán objeto de una evaluación preliminar por el comité editorial y el editor; quienes determinarán la pertinencia para continuar con el proceso de arbitraje. No se aceptarán trabajos que no consideren explícitamente como componente relevante la economía regional y sectorial. El artículo que cumpla con los requisitos temáticos, además de los requisitos formales, será enviado de manera anónima a dos árbitros para su dictamen. En caso de discrepancia entre ambos dictámenes, el artículo será enviado a un tercer árbitro, cuya decisión definirá su publicación. Los resultados del proceso de dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

1. El envío del artículo supone la obligación del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Se deberá adjuntar una carta dirigida al editor de *Paradigma económico* en la que se proponga el artículo para su publicación y se declare que es inédito y que no está siendo presentado en otro medio.
2. La colaboración debe ajustarse a las siguientes normas. De no cumplirse con ellas no se considerará para su publicación.
 - a. Incluir la siguiente información: i) Título del trabajo de preferencia breve, sin sacrificio de la claridad; ii) Un resumen de su contenido en español e inglés de 40 a 80 palabras o 10 líneas aproximadamente, la clasificación JEL y de tres a cinco palabras clave; iii) Nombre e institución a la que pertenece el autor, con un breve currículum académico profesional; iv) Domicilio, teléfono, correo electrónico u otros datos que permitan la comunicación con el autor.
 - b. Presentarse en archivos de texto en Word para Windows en letra Times New Roman, tamaño 12, a doble espacio. Los cuadros y gráficas en Excel para Windows indicando el espacio donde se insertarán así como el nombre de cada uno (un archivo por cada cuadro o gráfica).
 - c. Extensión máxima de 35 cuartillas, incluyendo cuadros, gráficas y otros apoyos.
 - d. Se debe proporcionar, la primera vez que se citen, la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto.
 - e. Se admitirán trabajos en español o inglés.
 - f. Deberán hacerse siempre las referencias bibliográficas que correspondan al texto. De no ser así e incurrirse en plagio intelectual o de cualquier índole, *Paradigma económico* no asumirá ninguna responsabilidad y, por lo tanto, el autor tendrá que hacer frente a las leyes correspondientes.
 - g. Los trabajos deberán redactarse cuidando las normas de ortografía, redacción, y cumpliendo con las siguientes características generales:
 - Las notas a pie de página deberán utilizarse sólo si es absolutamente necesario y con interlineado sencillo.
 - Para las referencias dentro del texto se usará la notación Harvard.
 - Las referencias bibliográficas se ordenarán alfabéticamente al final del texto, con todos los elementos de una ficha de la siguiente forma: i) Apellido y nombre del autor ii) Título del artículo (entrecomillado) y título de la revista o libro donde apareció (en cursivas) o título del libro (en cursivas); iii) Editorial; iv) Ciudad; v) Año de edición del libro o volumen, número y fecha de la revista; vi) número de páginas o páginas de referencia.
 - Para los sitios web se incluirá la ruta completa de trabajo indicando la fecha de consulta, por ejemplo: Pérez, A. (2004), "Un modelo pronóstico de la formación brutal de capital privado en México", Documento de investigación, No. 2004-4. Banco de México, México, <http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/Documentos_Investigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf> (17 e noviembre de 2004).
- 3) En el caso de los trabajos aceptados para publicarse, la revista se reserva el derecho de editarlos, imprimirlos, reimprimirlos y difundirlos en versión impresa, electrónica y en medios magnéticos.
- 4) *Paradigma económico* se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales que considere convenientes.



Instructions for Contributors

Revista *Paradigma económico*

Facultad de Economía. UAEMex

Cerro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria

Toluca, México. C.P. 50100

Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164

Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx

<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Works submitted to *Paradigma económico* must refer to a theoretical or empirical topic related to sector and regional economics. Different methodologies and approaches are well received. All works, will be subject to pre evaluation by the Editorial Board, who will determine the relevance to continue with the publication process. Works that do not consider the relevancy of sector and regional economics will not be accepted.

If the article meets the topic and formal requirements, it will be sent anonymously to two different referees for its evaluation. In case of discrepancy between the two opinions, the article will be sent to a third referee who will determine its publication. In all cases, the results of the referee's opinions will be final.

1. All works submitted in *Paradigma económico* should not be simultaneously submitted in other publications, a letter to the editor that provides the originality of the topic should be attached.
2. Contributions must suit the following rules, otherwise will not be considered for publication:
 - a. Works must include the following information: i) A short and understandable title. ii) An abstract in Spanish and English between 40 and 80 words and approximately 10 lines, JEL classification and 3 to 5 keywords. iii) Author's working place and a brief academic and professional curriculum vitae. iv) Contact information that allows *Paradigma económico* easy access to the author (address, telephone number; fax; postal and e-mail address).
 - b. All articles must be sent files in Word for Windows, in Times New Roman 12-point font and double spaced (2.0). Charts, and graphs must be attached in Excel for Windows indicating where they must be placed.
 - c. Must not exceed 35 pages including charts and graphs.
 - d. Acronyms must be defined at least the first time they were mentioned.
 - e. Articles written in Spanish and English are accepted.
 - f. References must match with the text, otherwise in case of plagiarism *Paradigma económico* will not assume any responsibility.
- Articles must be written following the spelling and writing rules and general characteristics such as:
 - Use footnotes only if necessary and using single space.
 - For references appearing in the text itself, the Harvard notation system will be used.
 - References must be ordered alphabetically at the end of the text with the following data: i) Author's surname and first name, ii) Year of publication (in parentheses), iii) Title of the article (in quotation marks), iv) Name of the journal or book (in italics), v) Editor, vi) Date number and volume, vii) City and country where published.
 - For web sites, the full internet direction and the consultation date must be specified. For example: Pérez, A. (2004). "Un modelo de pronóstico de la formación bruta de capital privado de México", Documento de investigación. No. 2004-4. Banco de México, México. <http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/DocumentosInvestigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf> (17 de noviembre de 2004).
 - In case of magazine articles, book chapters, etc., consulted on the internet, they must be referred as normally including the full internet direction and the consultation date.
- 3) For articles accepted, *Paradigma económico* reserves the right to edit, print and reprint the articles in paper, electronic and magnetic version.
- 4) *Paradigma económico* reserves the right to make editorial and editing corrections if necessary.

El objetivo del observatorio económico del Estado de México (OEEM) es hacer un seguimiento de los principales indicadores de coyuntura de la actividad económica estatal con el fin de contribuir a la toma de decisiones de los diferentes actores sociales con base en mayor información. A través de un análisis conciso, objetivo y oportuno, los investigadores del OEEM dan cuenta de la realidad económica estatal y del comportamiento esperado de los indicadores de coyuntura.



CONTENIDO

Diferencia regional de factores que afectan el desempeño escolar para la misma modalidad educativa / *Regional Difference of Factors Influencing School Performance for the Same Teaching Modality*

Alma Sofía Santillán Hernández y Juan Roberto Vargas-Sánchez

Impacto de la ausencia simulada de la actividad minera en México: el caso de Zacatecas / *Simulated absence impact of mining activity in Mexico: the case of Zacatecas*

Edgar David Gaytán Alfaro y Axel Arside Rodríguez Quintero

Diferencias regionales en el ingreso laboral y el papel de la educación, informalidad laboral y el sector público. El caso de Ecuador / *Regional Differences in Labour Income and the Role of Education, Labour Informality and the Public Sector. The Case of Ecuador.*

Diego Ontaneda Jiménez

¿Por qué los beneficiarios de la Leche Liconsa abandonan el programa? Análisis de su satisfacción y percepción de inseguridad en el estado de Colima en 2018/ *Why do Liconsa's Beneficiaries Abandon the Program? An Analysis of Liconsa Beneficiaries' Satisfaction and Insecurity Perception in Colima, Mexico, 2018*

Renato F. González Sánchez

Evaluación del transporte público en el Estado de México. El caso del Mexibus / *Evaluation of Public Transport in the State of Mexico. The Mexibus Case*

Jaime Linares Zarco

