

Vulnerabilidad e informalidad: ¿Los trabajadores vulnerables son más propensos a la informalidad? Evidencia empírica de Ecuador

Vulnerability and informality: Are vulnerable
 workers more prone to informality?
 Empirical evidence from Ecuador

Resumen

Este artículo analiza la relación entre el índice de vulnerabilidad del empleo (IV) y la informalidad laboral en Ecuador durante 2018, 2019 y 2021 (considerando los periodos pre y pospandemia). Para construir el IV se empleó un análisis de componentes principales policóricos (ACPP), mientras que para evaluar su relación con la condición de informalidad del trabajador se elaboraron un modelo de regresión logística y un modelo de probabilidad lineal usando mínimos cuadrados en dos etapas. Los resultados revelan una asociación positiva entre la vulnerabilidad del empleo y la probabilidad de que un trabajador forme parte del sector informal, siendo esta relación más pronunciada en aquellos trabajadores con un IV más elevado. En este sentido, los tomadores de decisiones deben centrar sus esfuerzos en mejorar las condiciones de los trabajadores, incrementando su nivel educativo y creando programas de incentivos a la formalización laboral.

Palabras clave: empleo, mercado de trabajo, Ecuador.

Clasificación JEL: C51, J01, J60, J81.

Abstract

This research is intended to examine the relationship between the Employment Vulnerability Index (EVI) and labor informality in Ecuador in 2018, 2019, and 2021 (considering both pre- and post-pandemic periods). The EVI was constructed using a polychoric principal components analysis (PCPA), while a logistic regression model and a two-stage least squares linear probability model were employed to evaluate its association with workers' informal status. The findings indicate a positive correlation between employment vulnerability and the likelihood of a worker being engaged in the informal sector, with this correlation being particularly pronounced among individuals with higher EVI scores. Accordingly, policymakers are advised to concentrate their efforts on enhancing workers' conditions by increasing educational attainment and implementing programs designed to incentivize formal employment.

Keywords: Employment, labor market, Ecuador.

JEL Classification: C51, J01, J60, J81.

Introducción

Los mercados laborales de América Latina se caracterizan por una preponderante participación de la informalidad. Esto ha sido documentado por diversos autores, como Portes y Haller (2004) y Perry *et al.* (2007). Por tanto, esta problemática debe ser tomada en cuenta en el diseño de intervenciones y la formulación de políticas públicas (Sánchez, 2013).

Comúnmente, la informalidad ha sido asociada a problemas sociales y económicos como pobreza, marginalidad, seguridad social deficitaria, condiciones de vida no dignas, baja productividad, incumplimiento de normas estatales, entre otros (Ramírez *et al.*, 2015). Para Martínez (2008) esta situación se genera en aquellos sectores donde existe un exceso de mano de obra, baja productividad y ausencia de barreras de entrada. Por otra parte, la informalidad es vista como una situación propia de ciertas actividades y del tipo de relación laboral o incluso de las propias relaciones con el Estado y las instituciones (Sánchez, 2013).

El sector informal en una economía se ha convertido en una válvula de escape para aquellos individuos con bajos niveles de educación en momentos de crisis (Ochoa y Ordóñez, 2004). Para Rodríguez y Calderón (2015) la informalidad es una malla de seguridad que los individuos aprovechan para obtener ingresos y cubrir tanto sus necesidades básicas como las de sus familiares ante la ausencia de un empleo formal. De esta manera miles de personas se ven en la necesidad de emplearse en comercios informales de subsistencia (Mejía y Posada, 2007).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2002) en los últimos años la economía

informal se ha expandido rápidamente en todo el mundo, presentándose no solo en las economías en desarrollo, sino también en los países industrializados (Freije, 2001). Para Casabón (2017) en América Latina cerca de 130 millones de trabajadores laboran en el sector informal, entre ellos alrededor de 27 millones de jóvenes.

A pesar de ello, autores como Maloney (2011) establecen que la informalidad no siempre tiene una connotación negativa pues, frente a diversas restricciones en términos de capital humano y productividad laboral, trabajar en ese sector puede ser visto como una alternativa beneficiosa: el desarrollo de esas actividades requiere, por una parte, menores esfuerzos que los demandados por las actividades comerciales (inversión, infraestructura y capital) y, por otra, menores requerimientos desde el punto de vista legal (permisos, licencias, informes sanitarios, etcétera).

La falta de pago de los servicios básicos e impuestos junto con la ausencia de contratos laborales y la consiguiente disminución de costos se convierten en incentivos para pertenecer a ese mercado (Bustamante *et al.*, 2009). Otros factores, como flexibilidad, autonomía e independencia (Lasso, 2000), así como beneficios indirectos para los consumidores, tales como una mayor facilidad de compra, precios más bajos y ciertas comodidades en el pago, contribuyen a que este sector sea percibido como deseable (Tokman, 1993).

Para Farrell (2004) la ausencia de regulaciones asociada a evasión de impuestos permite que el sector informal tenga una ventaja relacionada con sus costos, que compensa la baja productividad de sus actividades. Sin embargo, para Núñez (2002) la incorporación al sector informal no tiene más motivación que la intención

^a Universidad de Cuenca – Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: sebastian.figueroa31@ucuenca.edu.ec

^b Universidad de Cuenca – Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: gabriela.avila@ucuenca.edu.ec

^c Instituto de Altos Estudios Nacionales – Escuela de Economía Pública y Sectores Estratégicos, Quito, Ecuador. Correo electrónico: cesar.mendoza@iaen.edu.ec

de evadir impuestos como respuesta a la excesiva intervención estatal, que socava la eficiencia del mercado.

En la actualidad los trabajadores informales desarrollan sus actividades especialmente en sectores como construcción, transporte y comercio (Gómez, 2007). Pese a ello, Martínez (2008) establece que este mercado de trabajo por cuenta propia no ha logrado mejorar las condiciones laborales de sus participantes, quedando estos atrapados en actividades de subsistencia.

Si bien la informalidad puede ser vista como una decisión favorable y óptima en función de las características, preferencias y restricciones individuales, esto no significa que sea la mejor decisión para la sociedad en su conjunto ya que tiene un gran impacto en la economía que debe de ser considerado (Vega, 2017).

Resulta fundamental destacar que la informalidad se vincula con la vulnerabilidad laboral. Para Bertranou (2004) esta conexión es una característica prevalente en la mayoría de los países de América Latina, donde las condiciones laborales precarias, la falta de protección legal y las limitadas oportunidades en el sector formal exponen a los trabajadores a una mayor inestabilidad y a salarios más reducidos, generando así una mayor vulnerabilidad tanto en el ámbito financiero como en el físico. De manera similar, Amarante y Espino (2009) destacan que existe una intersección significativa entre la informalidad y la ausencia de protecciones, lo que provoca una convergencia entre ambas condiciones. Los autores señalan que la formalidad no garantiza una condición perfecta, pero sí representa una mayor probabilidad de contar con mayores beneficios.

En este contexto, esta investigación busca encontrar la relación entre el índice de vulnerabilidad laboral (IV), que engloba características del individuo como tipo de contrato, afiliación al seguro social, lugar de trabajo, entre otras, y la probabilidad de pertenecer al sector informal. Esto

generará evidencia empírica para toma de decisiones de política pública informadas y aportará al debate académico sobre las condiciones que inciden en que un trabajador opte por pertenecer al sector informal.

Para la construcción del IV se aplicó un análisis de componentes principales policórico (ACPP) sobre los datos de 2018, 2019 y 2021. Nótese que el IV en el 2021 puede dar cuenta de las diferencias en las condiciones del empleo pospandemia. Una vez determinadas las ponderaciones que ocupan cada una de las dimensiones en el IV y su correspondiente cálculo, se establecerá la relación empírica con el sector informal estimando modelos de elección discreta (Logit), así como un modelo de probabilidad lineal (estimado usando mínimos cuadrados en dos etapas). Es importante mencionar que el 2020 no ha sido tomado en cuenta en la investigación por las particularidades metodológicas en la recolección de información del mercado laboral¹.

I. Contexto del mercado laboral en Ecuador

En el 2021 la población económicamente activa (PEA) alcanzó las 8.3 millones de personas, el 94.8% de las cuales contaba con un empleo. En la figura 1 se observa que para ese mismo año hubo un aumento en las tasas de subempleo y desempleo con respecto al 2018, situándose en 23.2% y 3.9% respectivamente, mientras que la tasa de empleo adecuado en este mismo periodo presentó una reducción de 7.7% ubicándose en 32.5% (INEC, 2022).

A lo largo del tiempo las diferencias de género se han mantenido. La población masculina se encuentra empleada mayoritariamente en condiciones adecuadas, alcanzando el 37.8%, mientras

1 En el 2020 el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) realizó encuestas telefónicas para la recolección de información del mercado laboral ecuatoriano.

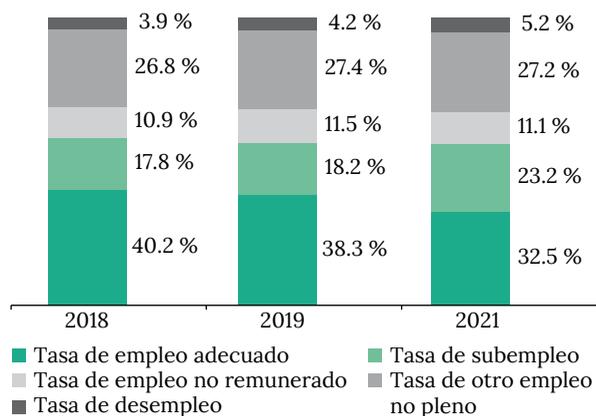


Figura 1. Estructura del mercado laboral ecuatoriano

Nota: con fines de presentación de la figura, se excluye la categoría de ocupados no clasificados.

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEC.

que las mujeres destacan por su participación en el desempleo con una tasa cercana al 7%. En la figura 2 se pueden visualizar las diferencias en el ingreso laboral promedio entre hombres y mujeres, se aprecia que las brechas salariales de género persisten en el tiempo (INEC, 2022).

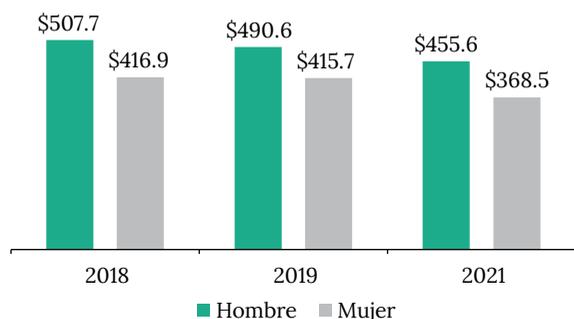


Figura 2. Promedio del ingreso laboral (en dólares de dic. de 2020) entre hombres y mujeres

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEC.

La definición de *informalidad* empleada en esta investigación corresponde a los trabajadores en el sector informal. Un trabajador será considerado informal si está empleado en una empresa de menos de 100 trabajadores que no posee Registro Único de Contribuyentes (INEC, 2018). El por-

centaje de participación en el sector informal ha aumentado paulatinamente durante los años bajo estudio. En la figura 3 se observa que para el 2018 el 46.8% de los individuos laboraban en el sector informal y en el 2021 esta cifra aumentó cerca de tres puntos porcentuales. Situación contraria se observa para el sector formal: el 46.5% de los empleados pertenecían a este sector a finales del 2018, mientras que para el 2021 pasó a ser el 42.9%.

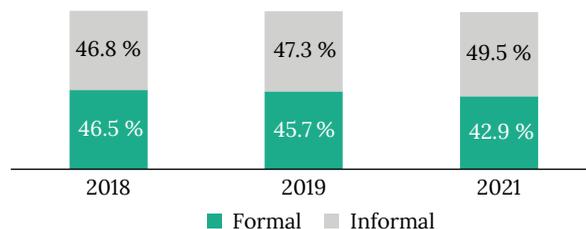


Figura 3. Porcentaje de la población con empleo en los sectores formal e informal

Nota: con fines de presentación de la figura, se excluyen el empleo doméstico y el empleo no clasificado.

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEC.

Como se conoce, la pandemia ha tenido un rol importante en los cambios en las dinámicas de los mercados laborales a nivel mundial, y Ecuador no es la excepción. Si bien estos cambios pudieron haber ocurrido por el propio ciclo económico de cada país, la crisis sanitaria del Covid-19 probablemente provocó su aceleración. Los costos de la crisis pudieron ser asumidos en su mayoría por los trabajadores que se encontraban en una peor situación antes de la pandemia, lo que exacerbó aún más las heterogeneidades y brechas presentes dentro de los mercados laborales, así como la pobreza y la desigualdad (Esteves, 2020).

Según los datos recopilados por el INEC, en el 2018 la mayoría de los trabajadores que operaban en el sector informal se dedicaban principalmente a actividades agrícolas (48%), comercio (16%), construcción (9%) y manufactura (7%). Se evidencia, además, que la informalidad esta notablemente concentrada dentro de las zonas

rurales. A nivel espacial, se observan notables disparidades, siendo Guayas y Manabí las provincias con la mayor concentración de trabajadores informales. Sin embargo, si se observa el ratio entre trabajadores informales y población empleada, se aprecia que este es muy elevado en las provincias de Chimborazo, Morona Santiago y Bolívar, alcanzando una tasa cercana al 70 % (INEC, 2018).

Estos puntos resaltan la importancia de determinar la relación existente entre el índice de vulnerabilidad a la pérdida de empleo y la probabilidad de pertenecer al sector informal puesto que la informalidad se constituye en una característica preponderante en Ecuador y se vuelve relevante estudiarla.

II. Revisión de la literatura

La OIT (1972) define al sector informal como unidades de pequeña escala gestionadas por productores independientes y autónomos en áreas urbanas de países en vías de desarrollo, que operan con una inversión mínima o nula y se caracterizan por niveles bajos de productividad, tecnología y capital humano para la producción y distribución de bienes y servicios.

La informalidad laboral puede ser abordada a partir de diversos enfoques o teorías. Hart (1970), Tokman (1978) y Portes (1995) la exploran a partir del enfoque estructuralista, que propone la existencia de dos sectores: uno moderno, compuesto por grandes unidades productivas que utilizan técnicas intensivas en capital con altos niveles de productividad, y otro tradicional o informal, que agrupa pequeñas unidades en donde predominan técnicas de producción intensivas en mano de obra. Por otro lado, el enfoque institucionalista propuesto por Rosenbluth (1994) atribuye el origen de la economía informal a la intervención y regulación estatal, que determina que los costos de capital sean superiores en el mercado formal (Loayza y Rigolini, 2006).

Por otro lado, Chen (2008) aborda la informalidad desde una perspectiva más integral, considerando las causas y consecuencias de todas las formas de informalidad definidas como salida y exclusión, haciendo referencia a la forma voluntaria que adoptan los trabajadores con el fin de evitar ciertos gastos de registro y tributación. Sin embargo, la mayoría de los trabajadores que laboran bajo la informalidad no han optado por esta de manera voluntaria, sino que simplemente es la forma de trabajo que han conocido toda su vida para poder subsistir.

Es importante destacar que la falta de información sobre los reglamentos y protecciones estatales y la negligencia por parte de los formuladores de política favorece que los trabajadores informales no sean conscientes de los beneficios y derechos que percibirían como ciudadanos si se legalizaran. Como consecuencia, los trabajadores son empujados hacia la informalidad, excluyéndolos de los beneficios por parte del Estado. Este es el llamado *enfoque de la exclusión* (Perry et al., 2007).

Por otro lado, varios autores han propuesto indicadores para evaluar y determinar las características que influyen en la calidad del empleo. Por ejemplo, Farné (2003) ha desarrollado un indicador sintético para el caso colombiano utilizando variables como *ingreso*, *tipo de contratación*, *horas de trabajo* y *afiliación a la seguridad social*. Los resultados obtenidos a partir de este estudio revelan que la mayoría de la población en promedio no cuenta con un nivel aceptable en cuanto a la calidad del empleo; en otras palabras, se encuentran en una situación vulnerable en función de las características laborales que experimentan.

De igual manera, Farné y Vergara (2015) propusieron un indicador compuesto utilizando la metodología de análisis de componentes principales categórico (ACPC) para analizar el mercado laboral colombiano entre 2002 y 2011, encontrando que durante este periodo se evidenció un pro-

greso significativo con respecto a las oportunidades de empleo brindadas en el país. Estos avances se atribuyen a incrementos en los beneficios sociales para los trabajadores. No obstante, los autores destacan que, a pesar de estos cambios, aún persisten deficiencias que deben ser atendidas por los responsables de la formulación de políticas públicas con el objetivo de lograr una mejora continua.

Para el contexto ecuatoriano, Orellana *et al.* (2020) realizaron un análisis sobre la calidad del empleo en el periodo 2007-2017 mediante la aplicación de un análisis de componentes principales policórico (ACPP) siguiendo a Farné (2003). Los resultados indican una mejora sustancial en el indicador de calidad del empleo para el 2017 atribuida principalmente a la estabilidad laboral y a una mayor cobertura de la afiliación a la seguridad social. Asimismo, señalan que existen diferencias significativas entre los sectores económicos, destacando al sector de servicios como el mejor posicionado dentro de este indicador.

A partir del análisis del planteamiento de un indicador compuesto que permita medir la vulnerabilidad del empleo, es importante determinar el comportamiento de la población con respecto a la informalidad. La interrelación entre la calidad del empleo (vulnerabilidad) y la participación en el sector informal constituye un tema de interés para diversos académicos. A menudo, se asocia un empleo de condiciones desfavorables con la informalidad laboral, no obstante, varios estudios sugieren que esta conexión no es universal (Bustamante y Arroyo, 2008).

Para Harris y Todaro (1970) el empleo en entornos urbanos atrae a trabajadores que buscan mejorar sus condiciones laborales y salarios, incentivándolos a trasladarse desde áreas rurales. Sin embargo, para aquellos que no encuentran un empleo deseable el sector informal se presenta como una solución a corto plazo. Este escenario ejerce una influencia significativa en los traba-

jadores, llevándolos a aceptar condiciones que podrían considerarse desfavorables (Fields, 1975).

En este mismo contexto, Günther y Launov (2006) hicieron un estudio en Costa de Marfil sobre el mercado laboral urbano y demostraron la existencia de dos tipos de empleo dentro del sector informal: competitivo y segmentado. Para Fields (2004) los trabajadores competitivos se encuentran voluntariamente allí, mientras que el mercado segmentado termina acogiendo a las personas que son expulsadas del sector formal (Goñi-Pacchioni, 2013).

Maloney *et al.* (2007) afirman que la exclusión de los beneficios es crucial para explicar el comportamiento de los trabajadores, definiendo tres fronteras que impiden la transición entre formalidad e informalidad. La primera considera la propia segmentación del mercado laboral ya que este no incentiva a los trabajadores a emplearse en el sector formal. La segunda hace referencia al “trabajo innovador”, es decir, las reglas que impiden a las pequeñas empresas cruzar hacia la formalidad y crecer dentro del mercado. En tercer lugar, la aversión a hacer frente a excesivas cargas fiscales: las grandes empresas, en ese sentido, operan parcialmente dentro del sector informal como una forma de defenderse contra las regulaciones.

Dentro de este marco, Maloney (1999) examinó las transiciones de los trabajadores dentro del mercado laboral mexicano, encontrando evidencia para afirmar que los trabajadores prefieren el empleo informal dada la segmentación y rigidez del mercado laboral formal.

En este sentido, Duryea *et al.* (2006) analizaron datos sobre los flujos de trabajadores entre los sectores del mercado de trabajo de Europa y América Latina. Encontraron que la movilidad dentro del mercado laboral latinoamericano es alta en comparación con los demás países incluso dentro del sector formal y, además, que la probabilidad de cambiar de un trabajo formal a uno

informal es del 13 % para los jóvenes y del 8 % en promedio para la población de mayor edad.

A diferencia de los resultados obtenidos por Duryea *et al.*, Cea y Contreras (2008) analizaron las transiciones laborales en el caso chileno. Los resultados revelaron una tendencia de los trabajadores a permanecer dentro de su situación laboral (poca movilidad) debido a los escasos incentivos para fomentar el emprendimiento y empezar nuevos proyectos que impulsen a la economía. Lehman y Pignatti (2008) apuntan a la existencia de un mercado laboral segmentado en Ucrania, en donde además la mayoría de trabajadores utiliza el empleo informal como una etapa de espera para acceder al empleo formal, siendo aquel en gran medida involuntario.

En este contexto se evidencia que la calidad del empleo y la participación en el mercado informal se presentan de manera diversa. Así pues, resulta esencial comprender aquellas características individuales que llevan a situarse en este sector. Ante esto, Bustamante y Arroyo (2008) ofrecen un análisis sobre la discriminación laboral, identificando que factores como el nivel de instrucción (Goñi-Pacchioni, 2013), la etnia y el estado civil desempeñan un papel crucial en el acceso a los empleos de mayor calidad en el caso colombiano (Fernández y Villar, 2016a, 2016b; Quejada *et al.*, 2014). De igual manera, otros autores utilizan la variable *ciudad*, sugiriendo que pueden existir disparidades significativas en la calidad del empleo a lo largo del territorio (Arango y Flórez, 2021; Posso, 2010).

Para Bertranou *et al.* (2013) la calidad del empleo desempeña un papel fundamental en la informalidad, estableciendo una conexión con factores estructurales y regulatorios. Es importante destacar que la falta de empleo adecuado no siempre conduce hacia la informalidad (Santos-Fernández, 2019).

En el caso ecuatoriano se cuenta con evidencia que señala una considerable movilidad laboral

entre los sectores formal e informal, propia de los mercados de trabajo de países en desarrollo (Vega, 2017). Factores como el nivel educativo, la experiencia laboral y el ingreso ejercen un impacto significativo en las transiciones y la permanencia de los individuos en ambos sectores, destacando que incluso el mercado informal puede ser considerado un destino deseable para los trabajadores (Vega, 2017; Uribe *et al.*, 2004).

III. Datos

Para esta investigación se utilizaron datos de corte transversal de la *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu)* anual de 2018, 2019 y 2021. Se construyó un índice de vulnerabilidad a la pérdida del empleo con los individuos que lo tenían. En primera instancia se depuraron las bases de datos eliminando a los que se encontraban dentro del grupo de ocupación pero en la rama de actividad cuya categoría es “no especificado”. Además, se generaron valores perdidos ante las observaciones sobre individuos que no informaron su ingreso o respondieron que gastan más de lo ganan.

En el cuadro 1 se presenta la distribución de la población que cuenta con empleo a nivel provincial, concentrándose principalmente dentro de cinco provincias.

Cuadro 1. Distribución de la población con empleo a nivel provincial

Provincia	2018 (%)	2019 (%)	2021 (%)
Guayas	24.09	23.71	23.39
Pichincha	17.25	17.44	17.3
Manabí	8.69	8.87	8.76
Azuay	5.25	5.22	5.27
Los Ríos	5.12	5.02	4.98

Nota: con fines de presentación del cuadro, no se incluyeron las demás provincias del país.

Fuente: elaboración propia con base en INEC, 2018, 2019, 2021.

Cabe mencionarse que en la provincia de Pichincha se encuentra ubicada la capital de Ecuador

(Quito), mientras que Guayaquil se encuentra en Guayas y Cuenca en la provincia de Azuay. Estas son las tres ciudades más representativas del país. Por otro lado, examinando la variable *sexo* se puede determinar que en el 2018 cerca del 58% de personas que cuenta con un empleo son hombres, mientras que alrededor del 42% son mujeres, porcentajes que se mantienen constantes en los demás años.

También se revisó la variable *rama de actividad*, siendo las más representativas, según el número de ocupados, agricultura, ganadería, caza y silvicultura; comercio e industrias manufactureras con una participación en el 2021 de 32%, 19% y 10% respectivamente. Es importante mencionar que en el 2021 algunas ramas –como educación, salud y construcción– sufrieron leves caídas en comparación con el 2018 en cuanto al número de trabajadores, representando una pérdida cercana a 35 500 empleos.

Para el cálculo del IV se consideraron las variables *estabilidad laboral*, *seguridad social*, *sitio de trabajo*, *años de escolaridad* y *tiempo en el trabajo* (Orellana et al., 2020). Además, se incorporaron características de los individuos (para más detalle véase cuadro 2) y el sector económico se clasifica en primario, secundario y terciario (Cepal, 2013).

Para establecer la vulnerabilidad de las características individuales se han definido las siguientes pautas:

- La estabilidad laboral distingue tres estatus. El primero hace referencia a un contrato permanente por lo que se esperaría que se cuente con un puntaje mucho menor en comparación con el temporal o sin contrato. Sin embargo, es importante resaltar que para los fines de la investigación los patronos se clasificaron como individuos que cuentan con un contrato ya que tienen una mayor estabilidad, mientras que, los autoempleados, se encuentran sujetos a las condiciones económicas por las que atraviesa un país, por lo que serán considerados como trabajadores sin contrato (menos estables).
- En relación con la seguridad social, se asume que si el empleado cuenta con una afiliación, tendrá una menor vulnerabilidad a perder su empleo: al estar registrado dentro de una nómina las empresas tendrán mayores dificultades para despedirlo que a los que no cuentan con este beneficio (Orellana et al., 2020).
- Con respecto al sitio de trabajo, se establece que aquellos trabajadores que laboren en una situación diferente a la de la calle o lugares que no sean fijos presentan una menor probabilidad de perder su empleo
- Asimismo, los años de escolaridad se establecen como una medida de capital humano y habilidades. Por tanto, un individuo que cuente con altos niveles de educación tendrá una menor posibilidad de caer en el desempleo (Cepal, 2010; Goñi-Pacchioni, 2013).
- La vinculación que lleva el trabajador en su empleo actual viene medida por la variable *tiempo en el trabajo*, la cual establece tres categorías: más de 10 años, de 1 a 10 años y menos de 1 año. La relación entre esta variable y la probabilidad de perder el empleo se determina por los costos que el empleador deberá asumir en caso de despido. En efecto, según el Ministerio de Trabajo (2010) la indemnización por despido intempestivo se determina en función del tiempo de servicio del trabajador (Redacción *El Universo*, 2020). Por tanto, se espera una mayor vulnerabilidad para aquellos trabajadores que llevan poco tiempo en su puesto.
- Por último, la variable *sector económico* fue construida con base en las tablas de oferta-utilización (TOU) presentadas por el Banco Central del Ecuador para 2015 y 2018 (BCE, 2022). Se calculó el cociente entre producción y empleo como una aproximación para

determinar la productividad de los sectores (promedio de los dos años; el sector terciario es el más productivo y el primario, el menos productivo). Se espera que los trabajadores que laboran en los sectores más productivos tengan una menor probabilidad de perder su trabajo. Se asume este mismo comportamiento para los años del estudio.

En el cuadro 2 se presenta un resumen de las variables, las categorías y la participación de los individuos en cada categoría.

IV. Metodología

Existen diversas metodologías para la construcción de índices relacionados con el empleo, y todas tienen en común su abordaje multidimensional. En este sentido, en esta investigación se calcula un índice compuesto que se denominó *índice de vulnerabilidad (IV)* mediante el análisis de componentes principales policórico (ACPP). Una vez construido el índice se lo relaciona con la informalidad para determinar si tener un valor

elevado del IV aumenta la probabilidad de que el individuo pertenezca al sector informal.

Para la construcción de este índice se han considerado diversos estudios como referencia metodológica y en cuanto a la selección de las variables que lo componen se destacan las propuestas de Farné (2003), Farné y Vergara (2015), Serna-Gómez *et al.* (2020) y Orellana *et al.* (2020), quienes han desarrollado indicadores compuestos para evaluar la calidad del empleo. Mientras algunos de estos autores se centran en variables como el ingreso, el tipo de contrato, las horas trabajadas y el número de trabajos (Farné, 2003; Orellana *et al.*, 2020), otros incorporan variables adicionales como el lugar de trabajo y el tamaño de la empresa (Serna-Gómez *et al.*, 2020; Jaramillo *et al.*, 2020).

A. Análisis de componentes principales policórico (ACPP)

Para establecer la importancia de cada dimensión y sus categorías se planteó el uso del análisis de componentes principales (ACP), siendo esta

Cuadro 2. Dimensiones, categorías y participación de las variables

Variable	Punto de corte	2018 (%)	2019 (%)	2021 (%)
Tipo de contrato	Permanente-estabilidad	28.6	27.7	25.2
	Temporal	23.3	22.5	23.7
	Sin contrato-inestabilidad	48.1	49.8	51.1
Seguridad social	Tiene algún seguro	42.3	41	36.5
	Ningún seguro	57.7	59	63.5
Sitio de trabajo	Otro lugar	85.9	86	85.9
	En la calle	14.1	14	14.1
Años de escolaridad	Numérica (promedio)	10.5	10.5	10.9
Tiempo en el trabajo	Más de 10 años	48.1	47.4	46.7
	1-10 años	42.9	43.7	43.1
	Menos de 1 año	9	8.9	10.2
Sector económico	Primario	29.5	30.2	31.6
	Secundario	18.1	17.4	17.2
	Terciario	52.4	52.4	51.2

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEC.

herramienta una de las técnicas más utilizadas para construir índices. Sin embargo, debido a que las variables de esta investigación son categóricas, se viola el supuesto de normalidad, así que los resultados brindados por este método no serían confiables (Porrás, 2016). Una solución a esta problemática es el uso de ACP basado en el coeficiente de correlación policórico sugerido por Pearson (1901) como una medida de la correlación normal bivariada (Olsson, 1979).

Siguiendo a Kolenikov y Angeles (2004), con la finalidad de establecer esta correlación se usan los indicadores ordinales de las variables, los cuales se suponen implícitos en las categorías. Siendo x_1 y x_2 dos variables ordinales que se obtienen al categorizar x_1^* y x_2^* con una distribución:

$$\begin{pmatrix} x_1^* \\ x_2^* \end{pmatrix} \sim N \left(\mathbf{0}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right) \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Asumiendo dos condiciones, una distribución normal bivariada y una función de verosimilitud de los coeficientes de correlación policórico, se obtiene la siguiente función de distribución acumulada:

$$\Phi_2(s, t; \rho) = \int_{-\infty}^s \int_{-\infty}^t \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left[-\frac{1}{2(1-\rho^2)} (u^2 - 2\rho^2 uv + v^2) \right] dudv$$

Si los umbrales están dados por $\alpha_{1,1}$ y $\alpha_{2,1}$, las probabilidades de la observación i y j vendrán dadas por:

$$\begin{aligned} \pi(i, j, \rho, b) &= \Pr[y_1 = i, y_2 = j] = \\ &= \Phi_2(\alpha_{1,i}, \alpha_{2,j}; \rho) - \Phi_2(\alpha_{1,i-1}, \alpha_{2,j}; \rho) \\ &- \Phi_2(\alpha_{1,i}, \alpha_{2,j-1}; \rho) + \Phi_2(\alpha_{1,i-1}, \alpha_{2,j-1}; \rho) \end{aligned}$$

Asumiendo que las observaciones son idénticas e independientemente distribuidas (i. i. d.), la esti-

mación de verosimilitud pretende maximizar el logaritmo de:

$$\ln(L) = \sum_{i=1}^N \ln \pi(x_{i,1}, x_{i,2}; \rho, \alpha)$$

Si se maximiza sobre ρ o α el resultante es conocido como la correlación policórica, y al ser una estimación obtenida mediante máxima verosimilitud cumple con las condiciones de consistencia, normalidad y eficiencia (Kolenikov y Angeles, 2004).

El objetivo de utilizar el ACP es reducir un grupo de variables a un conjunto más pequeño sin perder la significancia de los datos (Ferrero et al., 2002). Debido a que el primer componente obtenido del ACP captura la mayor parte de la información, se multiplican los coeficientes del componente para cada una de las dimensiones propuestas (Orellana et al., 2020).

B. Modelo logístico

Se utilizó un modelo logístico de elección binaria (Logit) para determinar la relación entre el IV y la probabilidad de pertenecer al sector informal. En 1970 este modelo fue popularizado por el economista McFadden, quien lo relacionó con la teoría de elección discreta para representar las preferencias de los individuos (Rodríguez, 2008).

El modelo Logit parte de una decisión binomial o dicotómica, la cual toma valores de 1 y 0 dado un conjunto de características (Robles y Martínez, 2018). Se basa en una función de probabilidad logística acumulativa y se encuentra especificado de la siguiente manera:

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

Donde e representa la base de logaritmos naturales y P_i la probabilidad de que una persona tome cierta decisión dado X_i . Debido a que es similar a la función normal acumulativa, este modelo es utilizado como un sustituto del Probit por su

simplicidad desde el punto de vista del cálculo (Pindyck y Rubinfeld, 2000).

Este modelo está considerado para la participación del individuo en el sector informal, donde Y toma el valor de 1 si el individuo pertenece a este sector o el de 0 en caso contrario

Para González *et al.* (2016) el modelo se plantea de tal manera que:

$$\text{Prob}(Y = 1) = F(x, \beta)$$

$$\text{Prob}(Y = 0) = 1 - F(x, \beta)$$

Donde x representa al vector de variables independientes, el cual tiene una probabilidad de ocurrencia que se representa por el vector de parámetros β . En otras palabras, muestra el impacto que tiene x sobre la probabilidad. Debido a que los coeficientes obtenidos a partir del modelo Logit no son interpretables más allá de sus signos, se calcularon los efectos marginales.

A diferencia del modelo de probabilidad lineal, no existe un único efecto marginal. Por tanto, pueden calcularse efectos marginales en determinados puntos de corte. Normalmente existen tres medidas (Albarrán, 2010):

- Efecto marginal evaluado en valores relevantes.
- Efecto marginal evaluado en la media (o mediana).
- Efecto marginal promedio (o mediano, etc.).

El efecto marginal promedio, a diferencia de los demás, ayuda a controlar la relación entre las variables explicativas (Sarmiento, 2018), por lo que se usó esta medida para obtener las probabilidades en función de cada quintil del IV. Por último, para determinar si el modelo cumple con las condiciones establecidas se utilizarán diversas pruebas de bondad de ajuste como Pseudo

R^2 de McFadden, Curva ROC y tabla de clasificación (Albarrán, 2010).

Finalmente, con el objeto de probar la robustez de los resultados y como un primer abordaje a la posible endogeneidad entre el IV y el sector informal, se estimó también un modelo de probabilidad lineal usando mínimos cuadrados en dos etapas. Los detalles de esta estimación se verán en la siguiente sección.

V. Resultados

Esta sección se divide en dos partes: la primera hace referencia a estadísticos descriptivos del IV desagregados por sectores, área, género, provincia, entre otras; la segunda presenta las estimaciones econométricas de los modelos seleccionados (regresión logística y el modelo de probabilidad lineal usando mínimos cuadrados en dos etapas).

A. Resultados del índice de vulnerabilidad del empleo

El IV se estimó utilizando las puntuaciones obtenidas a través del ACPP, mediante el primer componente que recoge la mayor varianza explicada, en este caso acumulando el 63 % de la varianza total. Una vez obtenido el puntaje del IV, se procedió a estandarizar este indicador tomando un valor entre 0 y 100.

El IV es un índice que mide la vulnerabilidad a la pérdida de empleo. Mientras más cercano a 0 se encuentre, el trabajador tendrá una menor vulnerabilidad a perderlo; caso contrario, si el indicador es próximo a 100, supondrá una peor situación laboral. El cuadro 3 presenta la varianza explicada de cada ACPP y los pesos estimados para cada una de las categorías de las dimensiones utilizadas. Se encontró que la variable *años de escolaridad* es la que presenta una mayor incidencia en la construcción del índice. Además, la variación entre los años es mínima, siendo así robustos los pesos estimados.

Cuadro 3. Varianza explicada, variables utilizadas y pesos

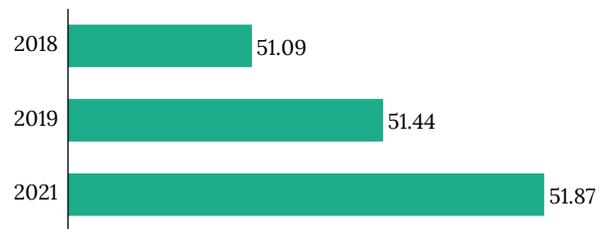
	Dimensión	2018	2019	2021
Varianza explicada		75.38%	74.29%	72.46%
Tipo de contrato				
Permanente-estabilidad	1	-1.126	-1.136	-1.221
Temporal	2	-0.194	-0.216	-0.297
Sin contrato-inestabilidad	3	0.849	0.829	0.796
Seguridad social				
Tiene algún seguro	1	-0.862	-0.967	-0.967
Ningún seguro	2	0.736	0.643	0.643
Sitio de trabajo				
Otro lugar	1	-0.244	-0.246	-0.241
En la calle	2	1.625	1.621	1.631
Años de escolaridad				
	23	-2.249	-2.223	-2.223
Numérica (promedio)	:	:	:	:
	1	2.313	2.492	2.493
Tiempo en el trabajo				
Más de 10 años	1	-0.833	-0.854	-0.854
1-10 años	2	0.547	0.512	0.512
Menos de 1 año	3	1.806	1.758	1.757
Sector económico				
Primario	3	1.272	1.255	1.262
Secundario	2	0.418	0.409	0.414
Terciario	1	-0.689	-0.687	-0.686

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que los pesos estimados para cada una de las categorías son una respuesta a las características del individuo. Por ejemplo, si no tiene contrato y no cuenta con ningún seguro, el individuo tendrá una mayor propensión a perder su empleo con respecto a quien cuenta con ambos recursos. Es importante mencionar que este cálculo del IV es utilizado para la aplicación del modelo logístico, que presupone un peso diferente entre años. Sin embargo, con la finalidad de garantizar la comparabilidad entre los distin-

tos años, se calculó un IV que incluye los datos de 2018, 2019 y 2021 a partir de pesos similares.

En la figura 4 se establece el promedio del IV estandarizado para cada año en estudio, siendo el calculado para el 2021 el más elevado, lo cual podría deberse al efecto de la pandemia por Covid-19, que incidió en la economía ecuatoriana principalmente sobre indicadores económicos y sociales como la desigualdad y la vulnerabilidad del empleo.

**Figura 4.** Promedio del IV

Fuente: elaboración propia.

En la figura 5 se puede observar que en el 2021 hubo una reducción en el porcentaje de personas ubicadas en rangos menores a 40 puntos (trabajadores menos vulnerables), mientras que se aprecia un incremento del porcentaje de personas ubicadas entre 40 y 70 puntos.

Siguiendo con el análisis, se realizó una distribución del IV promedio por el tipo de sector, encontrándose que para el 2018 el sector privado presenta un mayor puntaje en relación con el sector público: 33.27 para el primer caso y 20.23 para el segundo. Esta diferenciación se ha mantenido a lo largo del tiempo, encontrándose en 33.87 y 20.09 respectivamente para el 2021. Estos resultados son congruentes con los hallados por Serna-Gómez *et al.* (2020), quienes establecen que los trabajadores de empresas privadas tienen una mayor propensión al desempleo en comparación con los empleados públicos.

Con ayuda de este índice se hace una distinción entre hombres y mujeres con la finalidad de

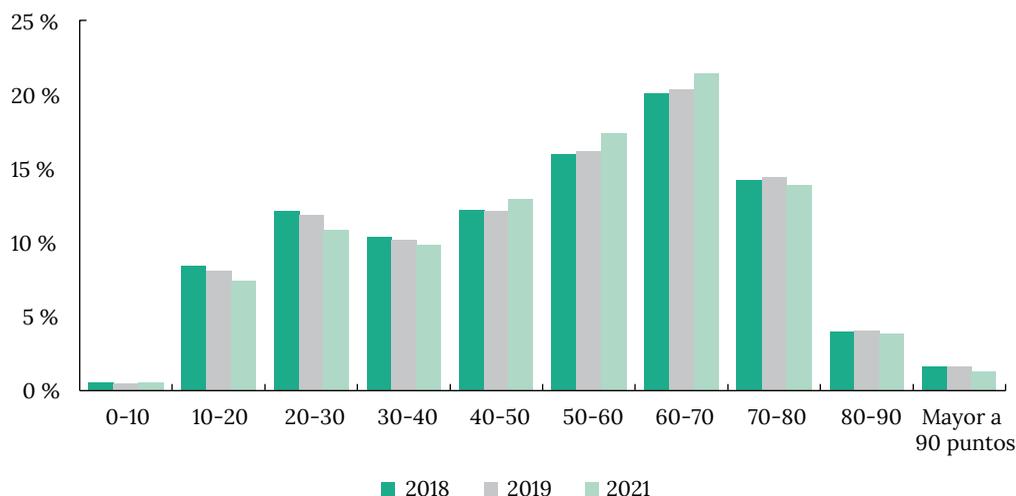


Figura 5. Porcentaje de personas según deciles del IV

Fuente: elaboración propia.

determinar diferencias de género. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se puede indicar que en promedio el hombre es más vulnerable que la mujer. Cabe recalcar que la participación de los hombres en el mercado laboral es más alta en relación con las mujeres. Para el 2018 el hombre contaba con un puntaje de 51.57, mientras que para el 2021 este aumentó ubicándose en 52.46. Por otro lado, las mujeres aparecen con puntajes de 50.45 (2018) y 51.05 (2021).

Asimismo, se realizó una comparación entre las áreas urbana y rural para verificar la existencia de brechas entre estos dos sectores. Los hallazgos demuestran una ventaja a favor del sector urbano. Los empleados del sector rural presentan un mayor puntaje del IV en promedio, ubicándose en 63 puntos durante los tres años bajo estudio. Por otra parte, los empleados en zonas urbanas presentan un puntaje menor, de alrededor de 45 puntos en promedio.

Para determinar si existen diferencias significativas promedio del IV en las categorías de género, área y sector se realizó un test de medias para 2018 y 2021. Los resultados obtenidos ratifican que entre estas variables existen tales diferencias (véase anexos).

Adicionalmente, se consideró una diferenciación entre ramas de actividad, encontrándose que agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, al igual que construcción, presentan índices mayores a 60 puntos en los tres periodos analizados, siendo la agricultura la que obtuvo un mayor puntaje, ubicándose en 68 puntos en promedio entre 2018 y 2021. Por otro lado, ramas como enseñanza, actividades financieras, administración pública y actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales presentan un índice menor a 22 puntos durante el periodo bajo estudio.

En el cuadro 4 se pueden observar los principales hallazgos sobre el IV durante los tres años estudiados.

También se optó por explorar la distribución espacial del índice según la provincia (figura 6).

Como se puede observar, han existido diversos cambios en el IV durante el periodo estudiado. Se destaca principalmente la reducción del índice en provincias como Bolívar, Cotopaxi y Zamora Chinchipe. Sin embargo, hubo un aumento en provincias como Pastaza, Napo, El Oro y Cotopaxi.

Cuadro 4. Resultados del IV según categoría

Categoría	2018	2019	2021
Área			
Urbana	44.61	44.94	45.61
Rural	63.21	63.39	63.09
Género			
Hombre	51.57	51.91	52.46
Mujer	50.45	50.81	51.05
Sector			
Público	20.23	20.31	20.09
Privado	33.27	33.17	33.87
Rama de actividad			
Agricultura, ganadería, pesca y silvicultura	68.4	68.35	68.07
Construcción	61.06	61.58	61.22
Enseñanza	20.33	20.68	21.69
Actividades financieras	18.35	18.56	19.52
Administración pública	21.25	21.34	21.03
Actividades de organizaciones extraterritoriales	18.21	20.23	16.78

Fuente: elaboración propia.

B. Resultados del modelo logístico

Para determinar si los empleados que cuentan con un mayor puntaje en el índice tendrán una mayor probabilidad de pertenecer al sector informal se estimó un modelo logístico con errores estándar robustos, con la finalidad de combatir posibles problemas de heterocedasticidad. En primera instancia se estimó un modelo Logit en el que únicamente se consideró como variable independiente al IV. Su coeficiente resultó ser positivo y significativo para todos los años bajo estudio. Es importante mencionar que en los modelos con variable dependiente categórica los parámetros estimados no son interpretables directamente, sino solo sus signos. Estos indican la trayectoria de la probabilidad cuando existen cambios en las variables independientes. Por esta razón, se obtienen los efectos marginales, encontrándose que, ante el incremento de un punto en el IV, la probabilidad de pertenecer al sector informal incrementa en 1.37% para el 2021, siendo similar para los años anteriores. Posteriormente,

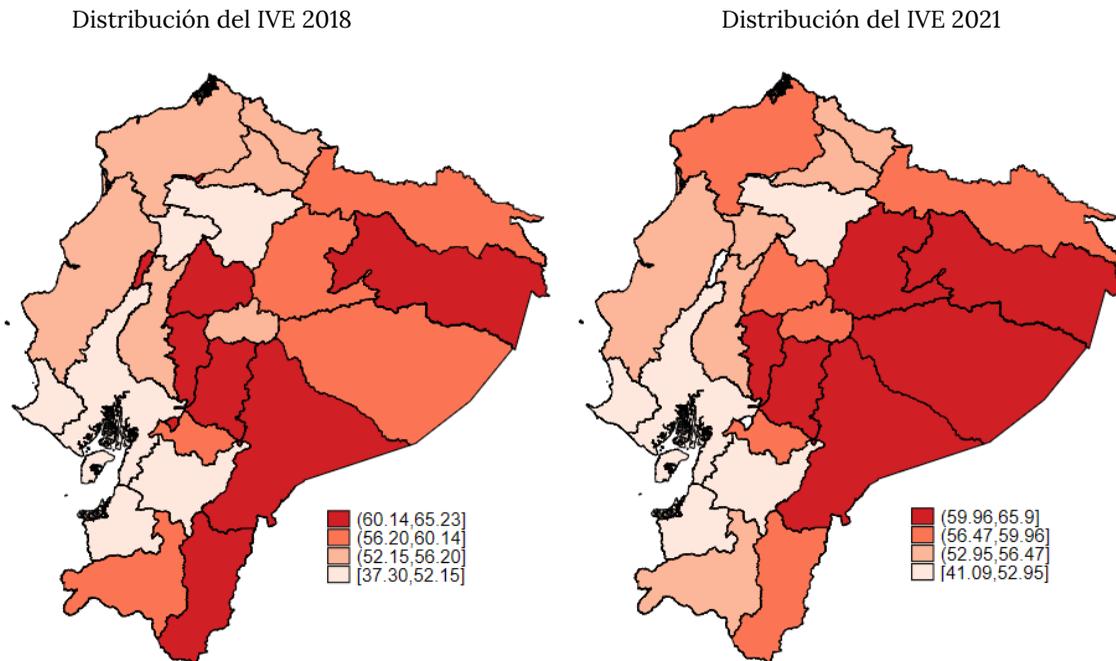


Figura 6. Distribución del IV a nivel provincial

Fuente: elaboración propia.

se estimó un modelo Logit incluyendo variables de control como *sexo*, *área*, *experiencia laboral*, *provincia* y *rama de actividad* (Fernández y Villar, 2016, 2017; Sumba *et al.*, 2022). En el cuadro 5 se puede apreciar que, a pesar de la inclusión de covariables, el efecto del IV sobre la informalidad sigue siendo significativo y positivo. Además, todas las diferencias dentro de las variables utilizadas en el modelo resultaron ser significativas.

En el cuadro 6 se presentan los efectos marginales asociados al modelo estimado con el objeto

de determinar la variación en la probabilidad de ser informal asociada al cambio en el IV.

Nótese que a medida que el índice se incrementa en un punto, la probabilidad de pertenecer al sector informal se incrementa en 1.3%, 1.33% y 1.37% en promedio para cada uno de los años estudiados. Por otro lado, si el empleado es de sexo femenino, la variación en la probabilidad de pertenecer al sector informal es en promedio de 6.09% para el 2018-2019 y 6.26% para el 2021. Este resultado es llamativo desde la perspectiva

Cuadro 5. Estimación del modelo logístico

Variable	2018	2019	2021
IV	0.1092*** (0.00008)	0.1106*** (0.00008)	0.1126*** (0.00008)
Mujer	0.5106*** (0.00224)	0.5055*** (0.00222)	0.5160*** (0.00221)
Rural	0.4739*** (0.00251)	0.4110*** (0.00249)	0.3313*** (0.00251)
Experiencia laboral	-0.0552*** (0.00021)	-0.0533*** (0.00020)	-0.0539*** (0.00020)
Experiencia laboral ²	0.0007*** (0.00000)	0.0007*** (0.00000)	0.0007*** (0.00000)
Azuay	-0.3074*** (0.00506)	-0.3960*** (0.00491)	-0.3988*** (0.00492)
Guayas	0.5244*** (0.00273)	0.4762*** (0.00271)	0.5114*** (0.00277)
Pichincha	-0.4403*** (0.00334)	-0.5974*** (0.00329)	-0.3696*** (0.00321)
Constante	-5.3026*** ()	-5.4247*** (0.00481)	-5.3833*** (0.00482)
N	7158637	7249309	7247335
Pseudo R ²	0.4547	0.4499	0.4453
Curva ROC	0.9076	0.9056	0.9026
Tabla de clasificación	83.15%	83.07%	82.95%

Nota: la variable *experiencia laboral* ha sido calculada como la diferencia entre la edad actual menos los años de educación formal y los seis años de iniciación en el sistema educativo (Mincer, 1974).

Significancia estadística indicada en el nivel *** 1%, ** 5% y * 10%. Los errores estándar agrupados a nivel de región están entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6. Efectos marginales del modelo

Variable	2018	2019	2021
IV	0.0130*** (0.00000)	0.0133*** (0.00000)	0.0136*** (0.00000)
Mujer	0.0610*** (0.00026)	0.0609*** (0.00026)	0.0626*** (0.00026)
Rural	0.0566*** (0.00030)	0.0495*** (0.00030)	0.0402*** (0.00030)
Experiencia laboral	-0.0066*** (0.00002)	-0.0064*** (0.00002)	-0.0065*** (0.00002)
Experiencia laboral ²	0.0001*** (0.00000)	0.0001*** (0.00000)	0.0001*** (0.00000)
Azuay	-0.0367*** -0.0006029	-0.0477*** -0.0005902	-0.0484*** (0.00059)
Guayas	0.0626*** (0.00032)	0.0574*** (0.00032)	0.0620*** (0.00033)
Pichincha	-0.0526*** (0.00040)	-0.0720*** (0.00039)	-0.0448*** (0.00039)

Significancia estadística indicada en el nivel *** 1 %, ** 5 % y * 10 %. Los errores estándar agrupados a nivel de región están entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

de género, puesto que, si bien los hombres tienen en promedio una mayor vulnerabilidad de perder su empleo, son las mujeres las que tienen una mayor probabilidad de pertenecer al sector informal frente a los hombres (Maloney, 2004). Este resultado contradice al planteado por Castillo *et al.* (2022), quienes señalan que los hombres tienen un 6.2 % más probabilidad de pertenecer a este sector que las mujeres.

En el caso del área rural se obtuvo un efecto positivo para todos los años. Es decir, si el individuo pertenece al área rural, su probabilidad de pertenecer al sector informal aumenta en promedio en 5.66 % para el 2018, 4.95 % para el 2019 y 4.02 % para el 2021 en comparación de las áreas urbanas. Estos resultados son congruentes con los encontrados por Castillo *et al.* (2022). No obstante, es importante anotar que la probabilidad ha experimentado una disminución a lo largo de los años. Esta tendencia podría atribuirse a la

respuesta ante la reducción de mano de obra en sectores como agricultura, ganadería y pesca, los cuales representan aproximadamente el 70 % de la actividad en las zonas rurales (INEC, 2018).

Las variaciones en la probabilidad para la experiencia laboral y la experiencia laboral al cuadrado son pequeñas y significativas. Sin embargo, es importante revisar sus signos. En la primera variable se aprecia una relación negativa con la informalidad. Es decir, a medida que aumentan los años de experiencia laboral, el individuo tendrá una menor probabilidad de pertenecer al sector informal. Por otro lado, el signo de la experiencia laboral elevada al cuadrado es positivo, lo cual indica que el efecto de la experiencia disminuye a tasas crecientes.

En cuanto a los efectos fijos por provincia se encontró que Azuay y Pichincha presentan signos negativos, por lo que los resultados sugie-

ren que si el empleado pertenece a cualquiera de estas dos provincias su probabilidad de pertenecer al sector informal disminuye para todos los años en relación con las otras ciudades. Por otro lado, Guayas presenta una relación directa con la informalidad. Es decir, si el individuo se encuentra dentro de esta provincia, la probabilidad de pertenecer al sector informal aumenta en 6.26% para el 2018, 5.74% para el 2019 y 6.2% para el 2021.

Para validar los modelos se observaron algunos estadísticos. En primer lugar, el Pseudo R² de McFadden obtenido para los diferentes años se encuentra dentro del rango considerado como aceptable (Parra, 2019). En segundo lugar, se ha utilizado el análisis del área bajo la curva ROC, con el cual se observó que para todos los años investigados esta se encuentra dentro de la condición admisible (Concejero, 2004; García y López, 1995). Por último, a través de la tabla de clasificación se encontró que el modelo cumple con el porcentaje considerado como aceptable para cada uno de los años estudiados y en cada modelo (Dolores y Rodríguez, 2000).

Los efectos marginales en diferentes puntos del IV se pueden apreciar en el cuadro 7.

Los resultados sugieren una relación directa entre estas dos variables. Es decir, a medida que el IV incrementa, la probabilidad de pertenecer al sector informal aumenta en todos los puntos de corte para los años estudiados. Un dato importante a tener en cuenta se da para el 2021 pues la probabilidad de pertenecer al sector informal aumenta un 2% en promedio para la categoría entre 50 y 70 puntos en comparación con otros años. Una explicación para este comportamiento podría ser el aumento de la informalidad durante ese año, lo que provocaría que en general exista una mayor propensión a pertenecer a dicho sector. Nótese que también se registró un aumento leve en los demás puntos de corte.

Cuadro 7. Efectos marginales por punto de corte del IV

Punto de corte	2018	2019	2021
10	0.013***	0.011***	0.0121***
20	0.0373***	0.0322***	0.0362***
30	0.1016***	0.0898***	0.1019***
40	0.2434***	0.2222***	0.2511***
50	0.4721***	0.4461***	0.4925***
60	0.7128***	0.6929***	0.7376***
70	0.8757***	0.8658***	0.8928***
80	0.9535***	0.9499***	0.9619***
90	0.9837***	0.9826***	0.9872***
N	7158 637	7249 309	7247 335

Significancia estadística indicada en el nivel *** 1%, ** 5% y * 10%. Los errores estándar agrupados a nivel de región están entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

C. Resultados del modelo de probabilidad lineal

Si bien los resultados del modelo Logit son congruentes con la teoría, es posible deducir la presencia de endogeneidad entre el IV y el sector informal. Nótese que el índice de vulnerabilidad está compuesto por factores como seguridad social, tipo de contrato y años de escolaridad, por lo que puede afectar la probabilidad de un individuo de participar en el sector informal (menor seguridad social o un contrato inestable pueden incrementar la tendencia a optar por empleos informales). De igual manera, el empleo en el sector informal puede influenciar también al IV ya que la participación en este sector influye en los componentes utilizados en el cálculo del índice (los trabajadores informales pueden tener menos acceso a la seguridad social y a contratos estables, aumentando así su vulnerabilidad).

Lo mencionado se convierte en un desafío significativo para esta y futuras investigaciones. Como un primer acercamiento para lidiar con este desa-

fio utilizamos un modelo de probabilidad lineal con variables instrumentales, en el cual el instrumento del IV es el ingreso laboral por hora. Es pertinente mencionar que el ingreso laboral responde a la productividad y cualificación del trabajador, así como a las condiciones del mercado laboral nacional y local, y al sector económico donde se trabaje. Estos factores están intrínsecamente vinculados a la estabilidad del empleo. Los individuos con un ingreso laboral más bajo podrían estar expuestos a condiciones laborales precarias y por ende tener un mayor riesgo de perder su trabajo. Además, los trabajadores más educados suelen recibir salarios mayores y tener una mayor estabilidad laboral. Advértase también que el salario podría estar no correlacionado con factores inobservables que afecten

la probabilidad de que un individuo pertenezca al sector informal: los salarios se fijan de acuerdo con políticas laborales gubernamentales, negociaciones colectivas o políticas de remuneración de las empresas, que son independientes de la decisión del trabajador de participar en el sector informal. Saget (2006) evidencia que la legislación sobre salario mínimo influye en la fijación de salarios en el sector informal pues en algunos países parece usarse como referencia de la productividad de estos trabajadores.

Los resultados de la regresión con variables instrumentales son similares a los obtenidos con el modelo logístico. No obstante, la variable rural deja de ser significativa para el 2021. Se puede observar que sigue manteniéndose la relación

Cuadro 8. Estimación del modelo con variables instrumentales

Variable	2018	2019	2021
IV	0.0179*** (0.00023)	0.0186*** (0.00019)	0.0185*** (0.00020)
Mujer	0.0868*** (0.00247)	0.0909*** (0.00254)	0.0853*** (0.00360)
Rural	0.0213*** (0.00411)	0.0119*** (0.00385)	0.0082 (0.00507)
Experiencia laboral	-0.0064*** (0.00024)	-0.0065*** (0.00024)	-0.0061*** (0.00033)
Experiencia laboral ²	0.0001*** (0.00000)	0.0001*** (0.00000)	0.0001*** (0.00000)
Azuay	-0.0228*** (0.00406)	-0.0358*** (0.00413)	-0.0375*** (0.00660)
Guayas	0.0652*** (0.00312)	0.0639*** (0.00330)	0.0642*** (0.00506)
Pichincha	-0.0304*** (0.00375)	-0.0446*** (0.00371)	-0.0291*** (0.00454)
Constante	-0.3333*** (0.00818)	-0.3758*** (0.00732)	-0.3477*** (0.00830)
N	180 229	181 744	127 407

Significancia estadística indicada en el nivel *** 1%, ** 5% y * 10%. Los errores estándar agrupados a nivel de región están entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

entre el IV y la probabilidad de encontrarse dentro del sector informal. Se halló una variación en la probabilidad del orden del 1.79 %, 1.86 % y 1.85 % para cada uno de los años.

Una vez obtenidos los resultados se aplicó el test de Durbin-Wu-Hausman para determinar la presencia de endogeneidad en el modelo, obteniendo un *p-value* de 0,0000. Este resultado establece que el modelo utilizando variables instrumentales resulta mejor que correr un modelo de probabilidad lineal (MPL) sin el instrumento. De igual manera, es importante mencionar que para el uso de una variable instrumental no basta con que esta sea significativa en la regresión, sino que también debe poseer suficiente robustez (Staiger y Stock, 1997). Los resultados de las pruebas F, que evalúan la suficiencia del instrumento para el 2018 fueron los siguientes: $F(1,180220) = 27,6123$ y una $Prob > F_{0,0000}$. Estos resultados rechazan de manera contundente la hipótesis nula de que el instrumento utilizado no tiene un efecto (igual a cero). El valor de la prueba F supera significativamente el umbral mínimo de 10, por lo que se considera apropiado para evitar el problema asociado con variables instrumentales débiles, manteniéndose para 2019 y 2021.

VI. Discusión y conclusiones

La informalidad ha sido un tema de gran interés dentro de la literatura económica. Si bien es cierto que existen diversas razones por las que un individuo puede llegar a formar parte de este sector ciertos autores señalan que la decisión depende de las condiciones propias de cada país y las características de los individuos. Nuestra investigación busca, entonces, determinar la relación entre la vulnerabilidad a perder el empleo de los individuos y la probabilidad de pertenecer al sector informal en Ecuador en 2018, 2019 y 2021.

Cabe destacar que durante los años bajo estudio hubo diversos acontecimientos que pudieron ralentizar el crecimiento económico en Ecua-

dor —que en promedio en términos reales fue de -0,6 % durante el periodo 2018–2021 (BCE, 2022)—, tales como la pandemia por Covid-19 y diversos ajustes fiscales (disminución del gasto público, revisión de subsidios). Estos acontecimientos han repercutido a su vez en las dinámicas del mercado laboral. Algunos autores ya han destacado la elevada tasa de empleados en el sector informal en Ecuador (Mendoza y Jara, 2020). Sin embargo, es pertinente mencionar que esta tasa se incrementó en el 2021, que corresponde al periodo pospandemia. Acorde con lo previamente indicado, es pertinente resaltar la importancia y necesidad de introducir mejoras tanto laborales como administrativas que garanticen el bienestar de los trabajadores y la población en general.

El IV se construyó a través del método de análisis de componentes principales policórico (ACPP). En promedio este alcanzó un valor de 51.87 puntos en el 2021 frente a 51.09 en el 2018. Los resultados de la estimación del IV revelan una mayor puntuación para el caso de los hombres, mostrando que sufren una mayor inseguridad laboral. Este hallazgo se encuentra en línea con el estudio realizado por Serna-Gómez *et al.* (2020). Sin embargo, es importante establecer que estos resultados no significan que se han superado las brechas de género. Herrera e Hidalgo (2002) mencionan que, pese a que el factor de riesgo de perder el empleo encontrado para las mujeres es casi nulo, su probabilidad de estar desocupadas es un 25 % mayor que la de los hombres.

Por otro lado, el grupo de población más vulnerable son los jóvenes entre 15 y 23 años, quienes presentan mayores puntuaciones en promedio con respecto a la población menor a 75 años, mostrando que el empleo joven sigue siendo un desafío y un problema público que los gobiernos deben atender. El desempleo en estas edades puede llegar a comprometer de manera permanente la empleabilidad futura de las personas, generando patrones inadecuados de conducta laboral para toda la vida (Ramírez, 2002).

Las estimaciones econométricas sugieren que el IV tiene una relación positiva con la probabilidad de pertenecer al sector informal: a medida que se incrementa es más probable que el trabajador sea informal. Los resultados obtenidos muestran este comportamiento en los diferentes puntos de corte que toma el IV, dejando ver claramente que mientras mayor es el índice para un trabajador, la posibilidad de pertenecer al sector informal se incrementa.

Las estimaciones también muestran que el área es un fuerte predictor de la informalidad: los individuos que viven en áreas rurales tienen mayor probabilidad de pertenecer al sector informal frente a aquellos trabajadores que viven en áreas urbanas. Para Ponce (2012) la informalidad se da con mayor presencia en las áreas rurales en donde las condiciones laborales tienen una elevada precariedad y predominan actividades tradicionales que acusan baja productividad.

Si bien se mencionó que los hombres presentan mayores puntuaciones del IV, cuando se habla de la propensión a pertenecer al sector informal los resultados del modelo Logit muestran que las mujeres presentan mayores probabilidades de emplearse en este sector. Esto puede ser explicado principalmente por el doble rol que ellas cumplen, el primero relacionado con las actividades reproductivas y el segundo con la necesidad de generar ingresos: la informalidad se presenta como una buena alternativa que les permite tener horarios flexibles que se adaptan a sus necesidades (Maloney, 2004; Ochoa y Ordóñez, 2004).

A nivel provincial la informalidad se presenta como un fenómeno relevante en Guayas, donde alrededor del 50% de la población empleada se encontraba dentro de ese sector en el 2021. Además, los resultados de las regresiones muestran una relación positiva entre el sector informal y pertenecer a esta provincia. Estos hallazgos coinciden con el estudio de Véliz y Díaz (2014), que determinaron que Guayaquil (capital provincial de Guayas) es la ciudad donde mayores tasas

de informalidad existen y donde predomina el comercio. Actividades como la venta de productos de limpieza, alimentos, bebidas y limpiaparabrisas son solo algunas de las actividades a las que se dedican sus habitantes como un mecanismo de supervivencia.

Por otro lado, en las provincias de Azuay y Pichincha en promedio en el 2021 el 36.7% de sus habitantes pertenecían al sector informal. Las regresiones muestran una relación negativa entre la probabilidad de ser informal y vivir en estas provincias. Quito es la segunda ciudad más poblada de Ecuador, está ubicada en Pichincha y es la capital del país. Los hallazgos sugieren que vivir allí disminuye la probabilidad de pertenecer al sector informal. Para Serrano (2010) este hecho se debe al Plan de Reorganización del Comercio Informal desarrollado por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el cual prohíbe el desarrollo de actividades informales en espacios públicos, impulsando la reubicación de más de 5500 comercios informales.

A la luz de estos resultados, los tomadores de decisiones y quienes diseñan políticas públicas deberían centrar sus esfuerzos en mejorar las condiciones económicas y sociales de los individuos, incrementar su nivel educativo, adelantar programas de incentivos a la formalización laboral, crear oportunidades de trabajo para los jóvenes a través de una formación dual —de modo que tanto las empresas como la academia caminen de la mano y en consenso brindando a la juventud el espacio para desarrollarse dentro del mercado laboral (Senescyt, 2019)—, facilitar el acceso a nuevas fuentes de financiamiento para el crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas y mejorar su cultura tributaria. De manera general, convendría unir esfuerzos sustantivos para articular diferentes acciones que permitan hacer frente a esta realidad y apaciguar sus posibles efectos negativos. Un extenso mercado informal no necesariamente constituye la opción óptima para una sociedad en conjunto.

La formalización ofrece una mejor organización y proporciona mayores beneficios tanto para los trabajadores como para sus familias.

Por otro lado, es importante tener en cuenta la posible presencia de endogeneidad, lo cual dificulta la interpretación causal del efecto del índice de vulnerabilidad en la probabilidad de pertenecer al sector informal. Esto representa la principal limitación de nuestro estudio, que se ve acentuada por la actual disponibilidad de información estadística a nivel de individuo. En este sentido, nuestros resultados deben interpretarse con cautela: aun cuando se hizo un esfuerzo por lidiar con la endogeneidad estimando un modelo de probabilidad lineal mediante mínimos cuadrados en dos etapas, nuestros resultados corresponden a un primer avance en la comprensión de este fenómeno. Investigaciones futuras podrían superar esta limitación y enriquecer la comprensión del tema a través del uso e identificación de otros instrumentos o, en su defecto, la utilización de datos de panel que permitan controlar efectos no observados individuales y temporales.

En conclusión, mientras que nuestro estudio proporciona evidencia valiosa sobre la relación entre el índice de vulnerabilidad y la informalidad laboral, la endogeneidad por simultaneidad sigue siendo una limitación notable. Reconocer esta debilidad no solo es crucial para la interpretación correcta de nuestros resultados, sino que establece un camino claro para la investigación futura, motivando esfuerzos para superar este desafío metodológico y avanzar en la comprensión de esta compleja dinámica laboral.

Agradecimientos

Esta investigación surge como resultado del proyecto de investigación “Dinámicas regionales post pandemia del mercado laboral ecuatoriano”, que fue financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca (Ecuador), y del proyecto de investigación “¿Informales volun-

tarios o involuntarios?: un análisis para Ecuador y Chile a nivel agregado y espacial”, de la Escuela de Economía Pública y Sectores Estratégicos del Instituto de Altos Estudios Nacionales (Quito, Ecuador).

Adicionalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento por los valiosos comentarios y sugerencias proporcionados por el equipo editorial y los revisores anónimos de la revista.

Referencias

1. Albarrán, P. (2010). *Tema 3: modelos de elección discreta* [curso 2010-2011]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15809/3/Tema3p.pdf>
2. Amarante, V., & Espino, A. (2009). Informalidad y desprotección social en Uruguay. *Problemas del Desarrollo*, 40(158), 33-54.
3. Arango, L. E., & Flórez, L. A. (2021). Regional labour informality in Colombia and a proposal for a differential minimum wage. *The Journal of Development Studies*, 57(6), 1016-1037. <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1841170>
4. BCE [Banco Central del Ecuador] (2022). *Estadísticas sector real*. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/CuentasNacionalesAnuales.html>
5. Bertranou, F. [ed.] (2004). *Protección social y mercado laboral*. Organización Internacional del Trabajo.
6. Bertranou, F., Casanova, L., Jiménez, M., & Jiménez, M. (2013). *Informalidad, calidad del empleo y segmentación laboral en Argentina* (Documento de Trabajo Oficina de la OIT en Argentina 2). OIT. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/3122>
7. Bustamante, C. D., & Arroyo, S. (2008). La raza como un determinante del acceso a un empleo de calidad: un estudio para Cali. *Ensayos sobre Política Económica*, 26(57), 130-175.
8. Bustamante, M., Díaz, R., & Navarrete, P. (2009). Economía informal: un análisis al comercio ambulante de la región del Maule, Chile. *Forum Empresarial*, 14(11), 37-61.
9. Casabón, C. (2017). *La economía informal de América Latina supera por primera vez la de África*

- subsahariana. World Economic Forum. <https://tinyurl.com/tnpwdm9t>
10. Castillo, K., Ortiz, C., & Encalada, J. (2022). Labor informality in Ecuador: Analyzing its determinants under a quantitative approach. *The International Journal of Business Management and Technology*, 6(5), 308-324. <https://www.theijbmt.com/archive/0947/1446874885.pdf>
 11. Cea, S., & Contreras, M. (2008). *Transiciones laborales: evidencia para datos de panel* (Tesis de pregrado, Universidad de Chile). Repositorio Académico. <https://tinyurl.com/57pkmdk8>
 12. Cepal [Comisión Económica para América Latina] (2010). *Jóvenes con bajo nivel educativo están atrapados en empleos de baja productividad*. Prensa Cepal. <https://tinyurl.com/bddu2evz>
 13. Cepal (2013). *Rama de actividad económica*. <https://re-datam.org/es/documentacion>
 14. Chen, M. (2008). Informality and social protection: Theories and realities. *Institute of Development Studies*, 39(2). <https://core.ac.uk/reader/43539305>
 15. Concejero, P. (2004). Comparación de modelos de curvas ROC para la evaluación de procedimientos estadísticos de predicción en investigación de mercados. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. <http://concejero.wdfiles.com/local-files/tesis/04-comparacion%20curvas%20ROC.pdf>
 16. Dolores, M., & Rodríguez, J. (2000). La regresión logística: una herramienta versátil. *Nefrología*, 20(6), 477-565. <https://tinyurl.com/268zpmjx>
 17. Duryea, S., Marquéz, G., Pagés, C., Scarpetta, S., & Reinhart, C. (2006). For better or for worse? Job and earnings mobility in nine middle- and low-income countries. *Brookings Trade Forum, Global Labor Markets?*, 187-206.
 18. Esteves, A. (2020). El impacto del Covid-19 en el mercado de trabajo de Ecuador. *Mundos Plurales. Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 7(2), 35-41. <https://doi.org/10.17141/mundosplurales.2.2020.4875>
 19. Farné, S. (2003). *Estudio sobre la calidad del empleo en Colombia* (Estudios de economía laboral en países andinos, vol. 5). OIT.
 20. Farné, S., & Vergara, C. A. (2015). Crecimiento económico, flexibilización laboral y calidad del empleo en Colombia de 2002 a 2011. *Revista Inter-nacional del Trabajo*, 134(2), 275-293. <https://doi.org/10.1111/j.1564-9148.2015.00251.x>
 21. Farrell, D. (2004). *The hidden dangers of the informal economy*. McKinsey & Co. <https://immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/MCKNSYUS/M040413F.pdf>
 22. Fernández, C., & Villar, L. (2016a). *The impact of lowering the payroll tax on informality in Colombia* (Working Paper 72). Fedesarrollo. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3300>
 23. Fernández, C., & Villar, L. (2016b). *A taxonomy of Colombia's informal labor market* (Working Paper 73). Fedesarrollo. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3304>
 24. Ferrero, S. B., Palacio, M. G., & Campanella, O. R. (2002). Análisis de componentes principales en teledetección. Consideraciones estadísticas para optimizar su interpretación. *Revista de Teledetección*, 17, 43-54.
 25. Fields, G. (1975). Rural-urban migration, urban unemployment and underemployment, and job-seach activity in LCDs. *Journal of Development Economics*, 2(2), 165-187.
 26. Fields, G. (2004). *A guide to multisector labor market models*. The World Bank.
 27. Freije, S. (2001). *El empleo informal en América Latina y el Caribe: causas, consecuencias y recomendaciones de política* (Serie Documentos de Trabajo Mercado Laboral). BID. <https://tinyurl.com/35c9f2st>
 28. García, M., & López, J. (1995). IV Simposio de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Universidad de Murcia.
 29. Gómez, L. (2007). La informalidad en la economía, algo incuestionable. *Semestre Económico*, 10(19), 47-67. <https://tinyurl.com/3pkce4m9>
 30. González, D., Ávila, A., & Ríos, E. (2016). Growth and success possibilities on microenterprises: An analysis through logit models. *Ra Ximhai*, 12(4), 197-209. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46146927012.pdf>
 31. Goñi-Pacchioni, E. A. (2013). *Andemic informality: Assessing labor informality, employment and income risk in the Andes*. IDB Publications. <https://tinyurl.com/yca4yntj>
 32. Günther, I., & Launov, A. (2006). *Competitive and segmented informal labor markets*. The Institute for the Study of Labor.

33. Harris, J., & Todaro, M. (1970). Migration, unemployment and development: A two-sector analysis. *The American Economic Review*, 60(1), 126-142.
34. Hart, K. (1970). Small scale entrepreneurs in Ghana and development planning. *The Journal of Development Studies*, 6, 61-89.
35. Herrera, J., & Hidalgo, N. (2002). Vulnerabilidad del empleo en Lima: un enfoque a partir de encuestas a hogares. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 31(3), 553-597. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12631305>
36. INEC [Instituto Nacional de Estadísticas y Censos] (2018). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu)*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2018/>
37. INEC [Instituto Nacional de Estadísticas y Censos] (2019). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu)*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2019/>
38. INEC [Instituto Nacional de Estadísticas y Censos] (2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu)*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2021/>
39. INEC (2022). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu)*. INEC. <https://tinyurl.com/yhbtrm6m>
40. Jaramillo, I. D., Londoño, D., Rodríguez, P. & García-Suaza, A. (2020). *La vulnerabilidad del mercado laboral colombiano al COVID-19*. <https://www.labourosario.com/post/la-vulnerabilidad-del-mercado-laboral-colombiano-al-covid19>
41. Kolenikov, S., & Angeles, G. (2004). *The use of discrete data in PCA: Theory, simulations, and applications to socioeconomic indices*. <https://www.measureevaluation.org/resources/publications/wp-04-85.html>
42. Lasso, P. (2000). *El comercio informal en países de América Latina*. Universidad Jesuita de Guadalupe (ITESO).
43. Lehmann, H., & Pignatti, N. (2008). *Informal employment relationships and labor market segmentation in transition economies: Evidence from Ukraine* (IZA Discussion Paper, 3269). IZA.
44. Loayza, N., & Rigolini, J. (2006). *Informality trends and cycles*. The World Bank.
45. Maloney, W. (1999). Does informality imply segmentation in urban labor markets? Evidence from sectoral transitions in Mexico. *The World Bank Economic Review*, 13(2), 275-302.
46. Maloney, W. (2004). Informality revisited. *World Development*, 32(7), 1159-1178. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.01.008>
47. Maloney, W. (2011). La informalidad en América Latina. *Internacional de Estadísticas y Geografía*, 2(3), 32-61. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/revista-inter/RevistaDigital4/Doctos/RDE_04_Art03.pdf
48. Maloney, W., Perry, G., Arias, O., Bosch, M., Fajnzylber, P., Saavedra-Chanduvi, J., & Mason, A. (2007). *Informality: exit and exclusion*. The World Bank.
49. Martínez, J. (2008). *Empleo informal y segmentación del mercado de trabajo urbano en México* (Tesis de doctorado, Universitat Autònoma de Barcelona). <https://tinyurl.com/yc2tnub5>
50. Mejía, D., & Posada, C. (2007). *Informalidad: teoría e implicaciones de política*. Facultad de Economía-Universidad de los Andes. <https://tinyurl.com/3e9df9y6>
51. Mendoza, C.A., & Jara, B. (2020). Natural disasters and informality: Are local labor markets impacted after an earthquake? *Regional Science Policy & Practice*, 12(1), 125-157. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12258>
52. Mincer, J. A. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. National Bureau of Economic Research (NBER). <https://www.nber.org/books-and-chapters/schooling-experience-and-earnings>
53. Ministerio de Trabajo (2013). *Código de trabajo*. https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf
54. Núñez, J. (2002). *Empleo informal y evasión fiscal en Colombia*. Archivos de Economía 210. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/210.pdf>
55. Ochoa, D., & Ordóñez, A. (2004). Informalidad en Colombia. Causas, efectos y características de la economía del rebusque. *Estudios Gerenciales*, 20(90), 105-116. <https://tinyurl.com/m8bzbvmr3>
56. OIT [Organización Internacional del Trabajo] (1972). *Employment, incomes and equality: A strategy for increasing productive employment in Kenya*. OIT. https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1972/72B09_608_engl.pdf
57. OIT (2002). *El trabajo decente y la economía informal*. Conferencia Internacional del Trabajo, 90.^a Reunión.

58. Olsson, U. (1979). Maximum likelihood estimation of the polychoric correlation coefficient. *Psychometrika*, 44(4), 443-460. <https://doi.org/10.1007/bf02296207>
59. Orellana, M. R., Rivera, C. J., Beltrán, P. A., & Ontaneda, D. D. (2020). Midiendo la calidad del empleo: una aplicación para Ecuador en el periodo de 2007 a 2017. *Revista de Economía del Caribe*, 25, 7-33. <https://doi.org/10.14482/ecoca.25.331>
60. Ortiz, C., Uribe, J., & García, G. (2007). Informalidad y subempleo: un modelo probit bivariado aplicado al valle del Cauca. *Sociedad y Economía*, (13), 104-131. <https://www.redalyc.org/pdf/996/99616721006.pdf>
61. Parra, F. (2019). *Estadística y machine learning con R*. <https://bookdown.org/content/2274/modelos-con-variables-cualitativas.html>
62. Pearson, K. (1901). Mathematical contributions to the theory of evolution, VII: On the correlation of characters not quantitatively measurable. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A*, 195, 1-47.
63. Perry, G., Maloney, W., Arias, O., Fajnzylber, P., Mason, A., & Saavedra, J. (2007). *Informalidad: escape y exclusión*. Banco Mundial. <https://tinyurl.com/yymv65uk>
64. Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2000). *Econometría: modelos y pronósticos*. McGraw-Hill.
65. Ponce, V. (2012). *Los factores microeconómicos y macroeconómicos asociados a la informalidad en el Ecuador* (Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Ecuador). Repositorio Flacso. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6634/2/TFLACSO-2012VRPR.pdf>
66. Porras, J. C. (2016). Comparación de pruebas de normalidad multivariada. *Anales Científicos*, 77(2), 141-146. <https://doi.org/10.21704/ac.v77i2.483>
67. Portes, A. (1995). El sector informal: definición, controversia y relación con el desarrollo nacional. En *En torno a la informalidad: ensayos sobre teoría y medición de la economía no regulada* (p. 251). Flacso.
68. Portes, A., & Haller, W. (2004). La economía informal. *Serie Políticas Sociales*, 100. https://www.researchgate.net/publication/287817089_La_economia_informal
69. Posso, C. M. (2010). Calidad del empleo y segmentación laboral: un análisis para el mercado laboral colombiano 2001-2006. *Desarrollo y Sociedad*, 65, 191-234.
70. Quejada, R., Yáñez, M., & Cano, K. (2014). Determinants of labor informality: An analysis for Colombia. *Investigación y Desarrollo*, 22(1), 126-145. <https://www.redalyc.org/pdf/268/26831411006.pdf>
71. Ramírez, J. (2002). El desempleo juvenil, un problema estructural y global: el papel de las organizaciones de la sociedad civil. *Estudios y Reflexiones*, 2. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-desempleo-juvenil-un-problema-estructural-y-global-El-papel-de-las-organizaciones-de-la-sociedad-civil.pdf>
72. Ramírez, J. B., Ávila, C. A., & Arias, I. J. (2015). Factores que inciden en la probabilidad de permanecer en la informalidad en Colombia (2008-2012): un análisis de las medidas de política pública. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 23(2), 9-20. <http://dx.doi.org/10.18359/rfce.1604>
73. Redacción El Universo. (6 de marzo de 2020). ¿Qué valores debo recibir por despido intempestivo de mi trabajo? *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/03/05/nota/7768557/que-valores-debo-recibir-despido-intempestivo-mi-trabajo>
74. Robles, D., & Martínez, M. (2018). Principal determinants of the informality: A regional analysis for Mexico. *Región y Sociedad*, 30(71). <https://doi.org/10.22198/rys.2018.71.a575>
75. Rodríguez, E. (2008). Logit model como modelo de elección discreta: origen y evolución. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 41, 469-484. <https://tinyurl.com/28k48b2r>
76. Rodríguez, G., & Calderón, M. (2015). The informal economy and unemployment: The case of Bucaramanga (Colombia). *Innovar*, 25(55), 41-58. <https://doi.org/10.15446/innovar.v25n55.47195>
77. Rosenbluth, G. (1994). Informalidad y pobreza en América Latina. *Revista de la Cepal*, 52, 157-178. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11941/1/052157177_es.pdf
78. Saget, C. (2006). *Wage fixing in the informal economy: Evidence from Brazil, India, Indonesia and South Africa*. International Labour Office.

79. Sánchez, R. (2013). Enfoques, conceptos y metodologías de medición en la informalidad laboral en Colombia. *Lecturas de Economía*, 79, 12-43. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n79a1>
80. Santos-Fernández, E. E. (2019). *El comercio informal como alternativa a la falta de empleo adecuado: sector de la terminal terrestre de la ciudad de Guayaquil* (Monografía de pregrado, Universidad de Guayaquil). Repositorio Institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41363>
81. Sarmiento, J. (2018). *Modelos con variables dependiente categórica binaria*. Universidad de Cuenca.
82. Senescyt [Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación] (2019). *Impulso a la formación dual contribuirá al desarrollo productivo del Ecuador* (Boletín de prensa 258). Senescyt. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/impulso-a-la-formacion-dual-contribuiral-desarrollo-productivo-del-ecuador/>
83. Serna-Gómez, H. M., Barrera-Escobar, A., & Castro-Escobar, E. S. (2020). *Índice de riesgo a la pérdida del empleo en Colombia durante la coyuntura del Covid-19* (SSRN Scholarly Paper 3587200). SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3587200>
84. Serrano, A. (2010). *Análisis de las características generales del sector informal en el Ecuador-segmento pequeños comercios* (Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Ecuador). Repositorio Flacso. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bits-tream/10469/2380/4/TFLACSO-2010ATG.pdf>
85. Staiger, D., & Stock, J. H. (1997). Instrumental variables regression with weak instruments. *Econometrica*, 65(3), 557-586. <https://doi.org/10.2307/2171753>
86. Sumba, R. Y., Pinargotty, J. G., & Pillasagua, D. F. (2022). Mipymes en el mercado de Ecuador y su rol en la actividad económica. *Recimundo*, 6(4), 439-455. <https://doi.org/10.26820/recimundo/6.4.octubre.2022.439-455>
87. Tokman, V. (1978). Las relaciones entre los sectores formal e informal: una exploración sobre su naturaleza. *Revista de la Cepal*, 5, 103-141.
88. Tokman, V. (1993). Beyond regulation: The informal economy in Latin America. *The Latin American Anthropology Review*, 5(2), 89-91. <https://doi.org/10.1525/jlca.1993.5.2.89>
89. Uribe, J., Ortiz, C., & Correa, J. (2006). ¿Cómo deciden los individuos en el mercado laboral? Modelos y estimaciones para Colombia. *Lecturas de Economía*, 64, 59-89. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155213360003>
90. Vega, A. (2017). Analysis of formal-informal transitions in the Ecuadorian labour market. *Cepal Review*, 123, 78-95. <https://tinyurl.com/58s6rw5s>
91. Véliz, J., & Díaz, S. (2014). The informality phenomenon and its contribution to the growth of the city of Guayaquil. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 19, 90-97. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2077188614000249>

Anexos

Cuadro A1. Test de diferencia de medias 2021 por sector

Grupo	Observaciones	Media
Público	15 788	19.9607 (0.05425)
Privado	45 015	32.4566 (0.06504)
Diferencia		-12.49588
p-valor		0.0000

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A2. Test de diferencia de medias 2021 por género

Grupo	Observaciones	Media
Hombre	95.941	50.0213 -0.0649
Mujer	73.646	47.8051 -0.0787
Diferencia		2.2162
p-valor		0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A3. Test de diferencia de medias 2021 por área

Grupo	Observaciones	Media
Urbana	119.219	44,0532 -0,057
Rural	50.368	60,907 -0,0804
Diferencia		-16,8538
p-valor		0

Fuente: elaboración propia.