



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL Y ANÁLISIS DE
SU IMPLICANCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL
PERÚ: PERIODO 1996-2019.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ANABEL LUCERO PINEDA MARCAVILLACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL Y ANÁLISIS DE SU IMPLICANCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ

AUTOR

ANABEL LUCERO PINEDA MARCAVILLA CA

RECuento de palabras

23526 Words

RECuento de caracteres

121184 Characters

RECuento de páginas

119 Pages

Tamaño del archivo

4.1MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 19, 2023 5:30 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 19, 2023 5:32 AM GMT-5

● 6% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado



Dr. Cristobal R. Yapuchura Saico
Dr. Cristobal R. Yapuchura Saico
Director de la Unidad de Investigación FIE
UNA - PUNO

Marlene Ayala Olinos

Resumen



DEDICATORIA

A mis padres Luis y Feli por ser las personas más importantes en mi vida, quienes han sido guía y apoyo incondicional en cada uno de los pasos que he dado, y por siempre impulsarme a mejorar como profesional y más importante aún como persona. Gracias por su amistad, consejos y por confiar en mí, los amo.

A mis hermanas Pamela y Mayra por ser compañeras de vida, y enseñarme a través de sus vivencias las dificultades y como superarlas, he aprendido mucho de ustedes.

A mi enorme familia, que no son solo personas con quienes comparto sangre, sino con quienes comparto un vínculo de amor y admiración.

A todas aquellas amistades que siempre han confiado en mí y con quienes he compartido, gracias por ser parte de mi vida a cada uno de ustedes.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme vivir cada una de las experiencias que he tenido hasta el momento, gracias por la vida.

Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano, mi alma mater, por mi formación académica, en especial a la Facultad de Ingeniería Económica.

A mi director de tesis el Dr. Manglio Aguilar Olivera, por su apoyo, su guía, sus enseñanzas y enorme paciencia en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la facultad de Ingeniería Económica, en especial a los docentes miembros del jurado de mi tesis, porque son personas quienes imparten su conocimiento y han aportado de manera sustancial a mi formación académica, y a todos los que se involucran en mi formación profesional, mi más sincero agradecimiento.



ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|-------------|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTO | |
| ÍNDICE GENERAL | |
| ÍNDICE DE FIGURAS | |
| ÍNDICE DE TABLAS | |
| ÍNDICE DE ACRÓNIMOS | |
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT..... | 14 |
| CAPÍTULO I | |
| INTRODUCCIÓN | |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 17 |
| 1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO..... | 20 |
| CAPÍTULO II | |
| REVISIÓN DE LITERATURA | |
| 2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO | 21 |
| 2.2 MARCO TEÓRICO | 26 |
| 2.2.1 Teoría de la economía informal | 26 |
| 2.2.2 Teoría de la Informalidad en la economía | 30 |
| 2.2.3 Teoría sobre la relación de economía informal con el crecimiento económico | 35 |
| 2.2.4 Métodos de estimación de la economía informal..... | 40 |
| 2.3 MARCO CONCEPTUAL | 44 |
| 2.3.1 Economía informal..... | 44 |



| | |
|--|----|
| 2.3.2 Medición de la economía informal | 45 |
| 2.3.3 Crecimiento económico | 47 |
| 2.3.4. Producto Bruto Interno..... | 47 |

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|--|-----------|
| 3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 49 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA | 49 |
| 3.3 TECNICAS DE RECOLECCIÓN | 50 |
| 3.3.1 Revisión documental..... | 50 |
| 3.3.2 Revisión estadística..... | 50 |
| 3.3.3 Fuentes de Información..... | 50 |
| 3.4 METODOLOGÍA UTILIZADA | 51 |
| 3.4.1 Modelo de regresión lineal múltiple | 51 |
| 3.4.2 Estimación de la participación de la economía informal en la economía general (índice de la economía informal)..... | 53 |
| 3.4.3 Método de análisis de la relación de crecimiento económico – participación de la economía informal..... | 64 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|---|-----------|
| 4.1 RESULTADO 1: PARTICIPACIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN LA ECONOMÍA NACIONAL | 68 |
| 4.1.1 Estimación de la participación de la economía informal dentro de la economía nacional mediante el Método Monetario | 68 |
| 4.1.2 Estimación de la participación de la economía informal en la economía nacional mediante el método MIMIC | 80 |



| | |
|---|------------|
| 4.1.3 Estimación de la participación de la economía informal en la economía nacional mediante el Método de Consumo de Energía | 85 |
| 4.1.4 Análisis de la participación de la economía informal en la economía nacional de los tres métodos realizados. | 88 |
| 4.2 RESULTADO 2: IMPLICANCIA DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. | 90 |
| V. CONCLUSIONES..... | 95 |
| VI. RECOMENDACIONES | 98 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 100 |
| ANEXOS..... | 103 |

Área: Políticas Públicas y Sociales.

Tema: Crecimiento Económico.

Fecha de sustentación: 21 de diciembre de 2023



ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1 Revisión literaria sobre el cálculo de la economía informal en el Perú..... | 25 |
| Tabla 2 Equilibrio de la informalidad y formalidad en la economía | 33 |
| Tabla 3 Métodos de medición de la economía informal..... | 46 |
| Tabla 4 Obtención de la fórmula para el índice de informalidad del método monetario | 56 |
| Tabla 5 Modelo MIMIC propuesto | 61 |
| Tabla 6 Pruebas de raíz unitaria en niveles..... | 70 |
| Tabla 7 Pruebas de raíz unitaria primera diferencia..... | 71 |
| Tabla 8 Causalidad de Granger, para el método monetario..... | 71 |
| Tabla 9 Estimación del modelo de demanda del dinero (método monetario)..... | 72 |
| Tabla 10 Prueba de normalidad de errores del modelo monetario..... | 74 |
| Tabla 11 Test de Wald coeficientes del modelo de demanda del circulante | 75 |
| Tabla 12 Índice de Informalidad del Perú % del PBI -Modelo Monetario, periodo 1996- 2019..... | 78 |
| Tabla 13 Estimación de modelo MIMIC, periodo 1996-2019..... | 81 |
| Tabla 14 Índice de Informalidad del Perú % del PBI , Modelo MIMIC, periodo 1996- 2019..... | 84 |
| Tabla 15 Índice de Informalidad del Perú % del PBI por el método de consumo de electricidad, periodo 1996-2019. | 87 |
| Tabla 16 Correlación de Pearson del crecimiento económico con el índice de economía informal (estimado por los tres métodos) | 90 |
| Tabla 17 Estimación de la relación del crecimiento económico y participación de la economía informal (tres métodos) | 92 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1 Empleo Equivalente Informal Perú 2007-2019 | 18 |
| Figura 2 Equilibrio en el Modelo Harris – Todaro | 29 |
| Figura 3 Agentes económicos en una economía con informalidad | 31 |
| Figura 4 La informalidad y formalidad en la economía | 32 |
| Figura 5 Componentes de la PEA informal | 34 |
| Figura 6 Evolución empleo equivalente informal Perú 2007-2019 | 35 |
| Figura 7 Consumo de Energía Eléctrica (GW.h) en el Perú, 1996-2019..... | 55 |
| Figura 8 Circulante y Agregado monetario M2 de Perú, periodo 1996-2019 | 58 |
| Figura 9 Ingresos tributarios Perú, 1996-2019 | 59 |
| Figura 10 Presión tributaria y crecimiento económico en el Perú ,1996-2019..... | 62 |
| Figura 11 Desempleo en el Perú, 1996-2019..... | 63 |
| Figura 12 Autoempleo en el Perú, 1996-2019 | 66 |
| Figura 13 Integridad del Gobierno, Perú, 1996 -2019 | 66 |
| Figura 14 Prueba CUSUM-squared para los parámetros (en conjunto) del modelo monetario | 75 |
| Figura 15 Test de coeficientes recursivos de la ecuación de la demanda del circulante | 76 |
| Figura 16 Índice de informalidad (participación) para Perú por el método monetario, estimación de autores | 79 |
| Figura 17 Diagrama SEM del modelo de estimación de la economía informal MIMIC para el Perú 1996-2019..... | 83 |
| Figura 18 Índice de informalidad para Perú por el método MIMIC, estimación de autores..... | 85 |



| | | |
|------------------|---|----|
| Figura 19 | Variaciones del consumo de electricidad y PBI, periodo 1996-2019 | 86 |
| Figura 20 | Índice de informalidad para Perú por los tres métodos de estimación | 88 |
| Figura 21 | Tasa de cambio porcentual de la participación de la economía informal de los modelos MIMIC y Monetario..... | 89 |
| Figura 22 | Dispersión de la variable de economía informal (estimación por tres métodos) | 91 |



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

| | |
|---------------|---|
| BCRP | : Banco Central de Reserva del Perú. |
| INEI | : Instituto Nacional de Estadística e Informática. |
| MIMIC | : Modelo de Múltiples Indicadores Múltiples Causas. |
| MCO | : Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. |
| OIT | : Organización Internacional del Trabajo. |
| MINEM | : Ministerio de Energía y Minas. |
| PBI | : Producto Bruto Interno. |
| PEA | : Población Económicamente Activa. |
| SEM | : Structural Equation Models. |
| STATA | : Statistical Software. |
| C | : Circulante. |
| M1 | : Monetario agregado M1. |
| M2 | : Monetario agregado M2. |
| PT | : Presión tributaria. |
| PBI_PC | : Producto Bruto Interno per cápita. |
| T | : Tributos (impuestos). |
| YN | : Ingreso Nacional. |
| AUTO | : Autoempleo. |



| | |
|-------------|--------------------------------------|
| DES | : Desempleo. |
| ELEC | : Consumo de Electricidad. |
| ILE | : Índice de Libertad Económica. |
| IG | : Índice de Integridad del Gobierno. |
| W | : Salarios. |
| IPC | : Índice de Precios al Consumidor. |
| TC | : Tipo de cambio. |
| I | : Tasa de interés. |



RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de estimar la participación de la economía informal en la economía nacional; así como analizar la implicancia que tiene en el crecimiento económico del Perú, en el periodo de 1996-2019. El estudio de la economía informal tiene relevancia por el efecto negativo que tiene la informalidad en una producción óptima, y en la obtención de empleo de calidad para las personas. La metodología que se utilizó es un modelo de regresión lineal multivariado para: el análisis de la economía informal (como porcentaje del PBI) y su relación con el crecimiento económico. Previamente, para la estimación de la participación de la economía informal se desarrollaron tres métodos: consumo de energía, monetario y MIMIC. Los resultados demostraron; primero, que los tres métodos tienen como resultado un nivel considerable de participación de la informalidad en la economía, con un promedio de 50.48% para el método de consumo de energía, así como un 40.20% para el monetario y un 45.80% para el método MIMIC. Sin embargo, estos valores obtenidos tienen diferente comportamiento (tendencia y evolución). Dentro de los resultados de los tres métodos, los obtenidos por el método MIMIC mostraron mayor concordancia con la teoría en cuanto a la relación con el crecimiento económico (y mayor significancia). Se obtuvo una correlación negativa con el crecimiento económico de -0.55. Así mismo, al regresionar ambas variables se obtuvo que, si la participación de la economía informal incrementa en 1%, el PBI per cápita disminuirá en 0.66%; demostrando que la informalidad tiene una implicancia negativa en el crecimiento económico.

Palabras Clave : Crecimiento Económico, Economía Informal , Índice de Economía Informal, Informalidad.



ABSTRACT

This research was carried out with the objective of estimating the participation of the informal economy in the national economy; as well as analyze the implication it has on the economic growth of Peru, in the period 1996-2019. The study of the informal economy is relevant due to the negative effect that informality has on optimal production, and on obtaining quality employment for people. The methodology used is a multivariate linear regression model for: the analysis of the informal economy (as a percentage of GDP) and its relationship with economic growth. Previously, three methods were developed to estimate the participation of the informal economy: energy consumption, monetary and MIMIC. The results showed; First, that the three methods result in a considerable level of participation of informality in the economy, with an average of 50.48% for the energy consumption method, as well as 40.20% for the monetary method and 45.80% for the energy consumption method. MIMIC. However, these values obtained have different behavior (trend and evolution). Among the results of the three methods, those obtained by the MIMIC method showed greater agreement with the theory in terms of the relationship with economic growth (and greater significance). A negative correlation with economic growth of -0.55 was obtained. Likewise, by regressing both variables it was obtained that, if the participation of the informal economy increases by 1%, the GDP per capita will decrease by 0.66%; demonstrating that informality has a negative implication on economic growth.

Keywords: Economic Growth, Informal Economy, Informal Economy Index, Informality.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La informalidad en las actividades económicas es un tema analizado a lo largo de los años, debido a que su presencia supone la dificultad de un crecimiento económico sano y además no genera trabajo decente para las personas. Sobre el crecimiento económico se supone que, si bien las actividades desarrolladas de manera informal tienen una producción de bienes y servicios dentro del mercado, esta producción no es eficiente por el hecho de que esta fuera del marco legal y no tributa, es decir, que no contribuye a las arcas fiscales (Loayza, 1997). Así mismo las personas que acceden a un empleo informal carecen de un sueldo justo, horarios de trabajo adecuados, acceso a seguros médicos, y afiliación a servicios pensionarios; pero también a capacitaciones que colaborarían con su desarrollo profesional (OIT, 2002).

En busca de entender el comportamiento de la economía informal, también llamada oculta y/o sumergida por diversos autores, (denominaciones que son empleadas dentro de la presente investigación); se planteó determinar la representación de la informalidad como porcentaje del PBI; esta valoración tiene diversos tipos de métodos pasando por el de consumo de energía planteado por Kaufmann y Kaliberda (1996), así como el modelo monetario desarrollado por Tanzi (1979) y el modelo MIMIC planteado para la economía informal por primera vez por Frey y Weck (1984), los cuales se emplearon en la presente investigación.

Para el caso de Perú la relevancia del desarrollo de este estudio se basa en el entendimiento de su participación y su evolución, así como el análisis de la implicancia que tiene en el crecimiento económico.



Por ello la presente investigación se organizó de la siguiente manera; en el Capítulo I se tiene el planteamiento del problema viendo el escenario en que se encuentra el Perú en cuanto a la existencia de informalidad en su economía y formulando las preguntas que corresponden para el correcto desarrollo de la investigación. En este capítulo también se determina el objetivo de la investigación siendo este: Estimar la participación de la economía informal y analizar su implicancia en el crecimiento económico del Perú, periodo 1996-2019. A continuación, se tiene el Capítulo II donde se desarrolla la revisión de la literatura correspondiente al tema de investigación observando los antecedentes (investigaciones que tuvieron un objetivo similar), así como el marco teórico donde se verá la teoría relacionada de la economía informal, de igual manera la base teórica para la estimación del índice de la economía informal y como se relaciona la participación de la misma con el crecimiento económico. En base a ello se proponen hipótesis como respuesta a las preguntas que se formularon en el Capítulo I.

En el Capítulo III se detalla los tres métodos utilizados para la estimación de índice de economía oculta; el primero toma como base el consumo de electricidad, el segundo estima la economía informal mediante la demanda de dinero; y la última forma, toma de referencia las causas e indicadores de la informalidad. También se analiza el efecto de la cuota de la economía informal en el crecimiento económico, mediante la Correlación de Pearson y desarrollando una regresión lineal mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. En base a lo realizado en los capítulos anteriores se tiene para el Capítulo IV los resultados de los métodos de estimación descritos en el Capítulo III, y también del modelo que analiza la implicancia de la participación de la informalidad en el crecimiento económico. Continuando con la investigación se tienen los Capítulos V y VI la conclusión y recomendaciones respectivamente. Para el refuerzo del entendimiento y óptimo desarrollo del trabajo de investigación se tienen por último los anexos.



El hecho de determinar la participación de la economía informal ayuda a tener en cuenta, para futuros estudios, el porcentaje de participación que tiene la informalidad dentro de la economía nacional; igualmente debido a que se determina bajo distintos métodos logra ver la diferencia que tiene cada uno de los resultados, así como su comportamiento (del índice de economía informal). Otra contribución del presente estudio es el análisis de la relación que el índice de la economía oculta tiene con el crecimiento económico, esto ayuda a entender como los resultados obtenidos en un primer momento se relacionan, y lograr ver si la relación que presentan es igual o parecida entre las tres estimaciones planteadas, puede servir como base (en cuanto a resultados y análisis) para el desarrollo de investigaciones que deseen realizar una comparativa y entender la complicada relación que tiene la informalidad con el crecimiento de una economía en desarrollo como es el caso de Perú.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento económico en el Perú ha sido importante a lo largo de los últimos veinte años, presentando una tendencia positiva, y según datos del Banco Central de Reserva del Perú un crecimiento promedio de 4.41% para el periodo de 1996 -2019. Este crecimiento sostenido es explicado por el mayor consumo e inversión privada y acompañado de una utilización responsable de la política fiscal y monetaria, en especial de la última mencionada. Empero, a pesar de este escenario positivo la presencia de la economía informal no ha sido disipada y sigue siendo muy considerable.

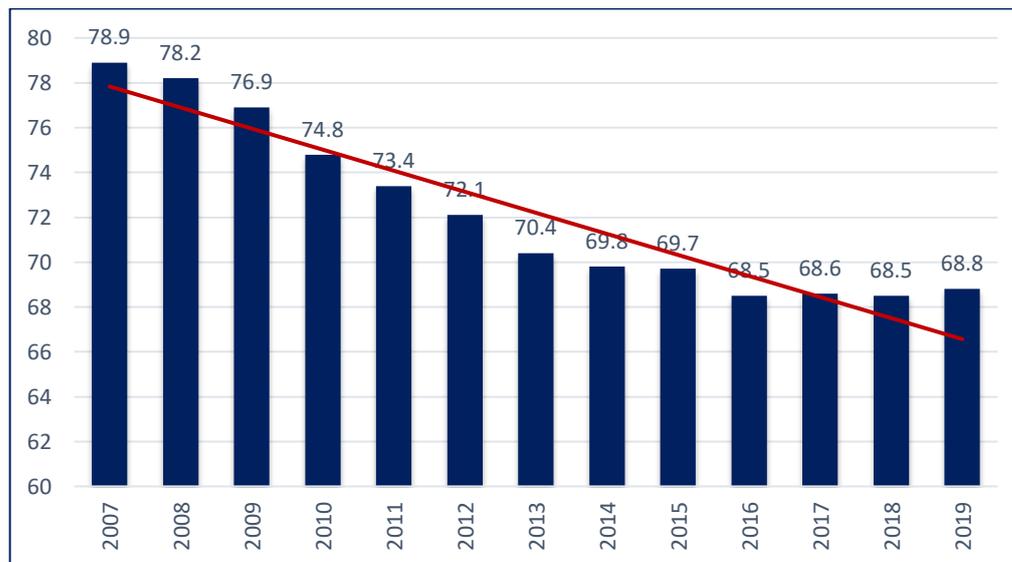
El empleo informal, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, ha presentado una tendencia negativa en los últimos años desde el 2007 al 2019¹, que pasa de un 78.9 por ciento de participación a un 68.8 por ciento, tal como

¹ Datos de la publicación "PRODUCCIÓN Y EMPLEO INFORMAL EN EL PERÚ Cuenta Satélite de la Economía InFormal 2007-2020" (INEI, 2021).

muestra la Figura 1, se observa también que en el 2016 al 2018 presentan el nivel más bajo de empleo informal (68.5%), con un pequeño incremento para el año 2019, a pesar de lo mencionado la informalidad no deja de tener una participación considerable dentro de la dinámica económica.

Figura 1

Empleo Equivalente Informal Perú 2007-2019



Fuente: INEI – Cuentas nacionales.

Para el Perú la informalidad nace de distintas causas que pueden partir de un nivel micro y un nivel macro; por un lado, tenemos los factores socioeconómicos como el nivel educativo, lugar de residencia, edad de la persona, incluso el sexo (Espejo, 2022). Todo ello guarda relación ya que, a más años de escolaridad, viva en una zona urbana, tenga más años (este factor puede comportarse como una función cóncava) y si es varón (depende de los otros factores), una persona tiene mayor probabilidad de ser un trabajador formal. Se tiene también a los aspectos de nivel macro como la presión tributaria, el tipo y el nivel de regulaciones que tienen los negocios y sus trabajadores, la libertad económica, así como la confianza que se tiene en el gobierno y sus instituciones.



Así mismo, la informalidad trae consigo consecuencias desfavorables para un país como el Perú, podemos verlo en términos microeconómicos como la situación en que viven los trabajadores que ocupan un empleo informal (OIT, 2002), ya que sus condiciones laborales no son óptimas; o se puede ver en términos macroeconómicos como la pérdida de ingresos impositivos que se generan gracias a la presencia de empresas informales, y en consecuencia afecta al crecimiento económico (Abanto, 2019), en esto último se enfoca la presente investigación.

Si bien en el Perú se tiene una institución como el INEI que ofrece datos acerca de la economía informal a través de sus dos componentes sector informal y empleo informal; no se cuenta con una institución o una fuente de información que ofrezca datos de magnitudes relacionadas al crecimiento económico (en términos macroeconómicos). Es así que nace la necesidad de estimar la aportación de la economía informal respecto a la producción nacional, esta necesidad no es nueva ni es solo de nuestro país, es por ello que a través de los años ha ido evolucionando, como ya se ha mencionado se tiene los datos obtenidos mediante encuestas; por otro lado existen métodos macroeconómicos como los que se emplearan en este trabajo se tiene así: estimación por consumo de energía, estimación a través del método monetario, y la estimación por MIMIC (Múltiples Indicadores Múltiples Causas).

Es por ello que para el desarrollo del presente trabajo se plantea las siguientes interrogantes:

Problema general

¿Cuál es la participación de la economía informal en la economía nacional y que implicancia tiene en el crecimiento económico del Perú; periodo 1996 -2019?



Problema específicos

- ¿Cuál es la participación de la economía informal con respecto a la economía nacional; periodo 1996 -2019?
- ¿Qué implicancia tiene la economía informal en el crecimiento económico del Perú; periodo 1996 -2019?

1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Objetivo general

Estimar la participación de la economía informal y analizar su implicancia en el crecimiento económico del Perú, periodo 1996-2019.

Objetivos específicos

- Estimar la participación de la economía informal en la economía nacional del Perú.
- Analizar la implicancia de la economía informal en el crecimiento económico del Perú.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La economía informal es un asunto que ha logrado captar el interés de diversos investigadores y/o instituciones que tratan de entender su evolución, sus causas y sus consecuencias.; además, diversos autores se han dado a la tarea de desarrollar una estimación aproximada de la participación de la economía informal en la economía general.

Oficina Internacional del Trabajo (2002) se encargó de realizar la investigación titulada “El trabajo decente y la economía informal”, desarrollado a partir de la Conferencia Internacional del Trabajo donde se hace un análisis sobre la diferencia que existe entre lo que es sector informal y economía informal y como el segundo abarca un concepto más amplio. Por supuesto se pone sobre la mesa lo fundamental que son los datos para poder conocer mejor la situación de la informalidad y tomar decisiones sobre ello. Además de la importancia de la medición ya que la medición de PIB y empleo puede subestimarse sino se toma en cuenta las actividades informales. Así se analizan datos de distintas investigaciones hechas para poder tener un panorama más claro de la situación.

Oficina Internacional del Trabajo y la Secretaria de la Organización Mundial de Comercio (2009); cuyo título es “La globalización y empleo informal en los países en desarrollo” donde relacionan la interacción que existen entre los países con la informalidad; es así, que en los países en vías de desarrollo se observa que a pesar del dinamismo económico que otorga la apertura al comercio internacional no se ha podido



reducir la tasa de informalidad elevada. Por otro lado, los mercados informales desfavorecen las exportaciones y ayuda a que se caiga una trampa de pobreza, sobre todo en países cuyos mercados de trabajo son vulnerables creándose un círculo vicioso. Los autores toman en cuenta lo trascendental que son las políticas para una complementariedad entre reformas comerciales y un mercado de trabajo encaminado a la formalización.

Vuletin (2008) es su investigación “Measuring the Informal Economy in Latin America and the Caribbean” muestra como la economía informal varía de acuerdo a cada país en casos como Nicaragua y Paraguay que llega a niveles de un 70% del PBI y países como Las Bahamas, Trinidad y Tobago y Barbados que están por debajo del 25% de PBI. También se tiene una diferencia entre países para la contribución de ciertos factores en la economía informal. Pero en promedio la carga tributaria, la rigidez laboral, la importancia de la agricultura y la inflación contribuyen alrededor del 35, 26, 31 y 8 por ciento en la participación de la economía informal.

La investigación de Friedrich (2012) analizan la informalidad y su relación con distintas situaciones que enfrentan dos grupos de países los de la OCDE², aquellos que están en desarrollo, y para aquellos países que están en transición, para los tres grupos obtiene los valores de economía oculta mediante el método MIMIC. Para así analizar los diferentes niveles de informalidad y como está relacionada incluso al nivel de desarrollo. Es así que para Perú se estimó en promedio un porcentaje de la economía informal de en promedio de 58% para los años de estudio.

Alañon y Gómez (2004) mediante la utilización de modelos estructurales obtuvo

² La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización internacional que agrupa a 36 países miembros y cuya misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.



como resultados entre un 8% y un 18.8% del PIB a lo largo del periodo 1976-2002. Además, se tiene una influencia significativa de la presión fiscal, del grado de regulación y de los costes laborales, en la existencia de economía sumergida. Y se ve que existe una correlación positiva entre el PIB, la demanda de efectivo y el nivel de la economía oculta.

De Soto (1986) quien realiza un análisis como la informalidad está fuertemente vinculada a la pobreza, además sostiene que las personas no están protegidas por una ley del todo justa, y la califica de “mala ley”, esta sería la que al tratar de proteger a algunos sectores impide el acceso a la propiedad y dificulta el ingreso a nuevos negocios; de esta forma encamina a los empresarios a la informalidad. Además, realiza un análisis en donde el 48% de la PEA y el 61.2% de las horas hombre son parte de la informalidad, mostrando que existe un alto nivel de informalidad, y estima a través de la demanda de efectivo, obteniendo que un 31.8% del PBI es representado por la informalidad.

De la Roca y Hernandez (2006), desarrollaron en su trabajo “Evasión Tributaria e Informalidad en el Perú: Una aproximación a partir del enfoque de discrepancias del consumo” un análisis de la informalidad a partir de las discrepancias del consumo obteniendo que la PEA ocupada tiene una representación de 70.2% de informalidad, mostrando el alto nivel de empleo informal que existe. Se obtuvo también dos escenarios para la informalidad y su relación con el Producto Bruto Interno teniendo así un 30.25% para el escenario conservador y un 36.97% para el esperado. En ambos casos muestra un porcentaje importante de informalidad dentro de la economía peruana.

Vargas (2014) en su trabajo “Determinación de la magnitud de la economía informal en el Perú: un enfoque monetario 1996-2012”, tal como expone su título el trabajo se encarga de estimar la economía informal aplicando el modelo de Tanzi con datos mensuales obteniendo un promedio de 31% para el periodo de 1996-2000 y 32% a



50% del 2001 al 2007, para el resto del periodo en estudio es de 41%. Además, se encuentra que la presión tributaria y el costo de formalidad tienen una influencia en el tamaño de la economía informal.

Medina y Schneider (2018) cuya investigación tiene por título: *Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years?*; se realiza una estimación a través del modelo MIMIC para estimar el índice de economía informal en países 162 países (25 de la OCDE, 116 en desarrollo y 21 en transición), se observa en los resultados una disminución de manera general del tamaño de la economía informal a 34.00% (tomando en cuenta también estimaciones de Schneider). Dentro de la investigación se observa también que el crecimiento económico acompañado de una reducción del desempleo es una de las maneras más eficientes de reducir la economía oculta.

Boitano y Abanto (2019), realizan la investigación cuyo nombre es “*The informal economy and its impact on tax revenues and economic growth. The case of Peru, Latin America and OECD countries (1995 – 2016)*”. Donde estiman el impacto de la economía informal tanto en la recaudación tributaria como en el crecimiento económico, pero primero realizan un modelo MIMIC para hallar la dimensión de la economía informal. Se obtiene resultados como que la participación promedio de la economía informal como porcentaje del PBI en el Perú es 37.4%; en los países de América Latina es de 34%, y de 19.83% para los países miembros de la OECD, también se obtuvo que el tamaño de la economía informal influye de manera negativa en la recaudación de impuestos; pero en el caso de PBI per cápita en América Latina tiene una relación positiva con el tamaño de la economía informal, en contraste con los países OECD que tienen una relación negativa.

Lopez y Mendoza (2022) en su trabajo “*Estimación del tamaño de la economía*

sombra: evidencia empírica para Ecuador, Perú y Colombia”; los autores hallan los valores de la economía oculta para los tres países seleccionados mediante el método de demanda de dinero y el método MIMIC. En el primero obtiene valores promedios de 37% para Ecuador, 62% para Perú y 52% para Colombia. En tanto que para el segundo método obtiene 40%, 77% y 50% para los tres países. Teniendo así valores de notable consideración.

Tabla 1

Revisión literaria sobre el cálculo de la economía informal en el Perú

| Autor | Método de Estimación | Periodo | Resultados de la investigación |
|---------------------------|---|----------------|---|
| ILD (1986) | Modelo Monetario | 1952-1986 | El promedio de la medición de economía informal para el periodo es de 30.5% del PIB |
| De Soto (1986) | Modelo monetario, enfoque estructural. | 1984 | Aporte de la economía informal al PBI es de 31.8% |
| Vargas (2014) | Método de Modelo Monetario | 1996-2012 | La economía informal representa en promedio un 39.99% del PIB |
| Medina y Schneider (2018) | Modelo Múltiples Indicadores Múltiples causas (MIMIC) | 1991-2015 | La economía informal en promedio representa un 52.40% del PIB |
| Boitano y Abanto (2019) | Modelo Múltiple Indicadores Múltiples causas (MIMIC) | 1995-2016 | El promedio de economía informal es de 37.85% del PBI, para el periodo de investigación |
| Lopez y Mendoza (2022) | MIMIC Enfoque demanda de Efectivo | 1995-2017 | El promedio para la estimación realizada por el modelo MIMIC es de 78%. Para la estimación por demanda de dinero es de 66% del PIB |

Fuente: Elaboración propia.

Loayza (2007) se centra en analizar las causas de la informalidad donde resaltan: el servicio público deficiente con instituciones débiles en la supervisión y ejecución, se toma en cuenta también factores como el bajo nivel educativos estructuras productivas primarias y una fuerte presión demográfica. Tiene como indicadores de la actividad informal el indicador de la economía oculta estimado por Schneider, el indicador de mercados informales de “The Heritage Foundation”: por parte del empleo usa a los



trabajadores auto empleados y los trabajadores que no tienen cobertura pensionaria. Se obtiene así datos como que el 60% de la producción es informal, 40% son independientes o auto empleados, y un poco más del 20% de la fuerza laboral forma parte de un sistema pensionario.

El trabajo realizado por Loayza, Servén, & Sugawara (2009), “Informality in Latin America and The Caribbean”, es básicamente un análisis de regresión entre países, evaluando la relevancia empírica de cada determinante de la informalidad. El trabajo muestra que la informalidad tiene un impacto estadístico y un impacto negativo significativo en el crecimiento económico, y un impacto positivo igualmente significativo en la incidencia de la pobreza en todos los países. Los autores resaltan la importancia de tener en cuenta todos estos factores al tratar de determinar las causas de la informalidad. Y concluyen que la informalidad es un fenómeno complejo que se comprende mejor desde varios ángulos: considerando diferentes indicadores que reflejan sus diversos aspectos y tratándolos como causa y consecuencia del subdesarrollo.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teoría de la economía informal

A lo largo de los años la ciencia económica ha tratado de investigar a profundidad acerca de la informalidad; sin embargo, en esta evolución de conocimiento se ha tenido distintas concepciones de dicho término: i) la corriente estructuralista establece que la incapacidad que tiene el sector moderno para absorber a la mano de obra generada en el mercado de trabajo trae como consecuencia un gran segmento de mano de obra desocupada que tiene como única alternativa la autogeneración de empleos. El resultado es entonces la conformación de un sector de pequeñas empresas, mayoritariamente



unipersonales, que en general no sobrepasan la decena de trabajadores por unidad y que operan con una productividad media sectorial generalmente inferior a la del sector moderno (Carbonetto, Hoyle & Tueros 1988, p.36); conformando la informalidad en la economía. ii) El enfoque liberal defendido principalmente por Hernando de Soto, señala que la informalidad es producto de las trabas burocráticas que impiden el normal funcionamiento de los mecanismos de mercado. Es decir, en muchos de los casos las barreras (leyes, mandatos, decretos e instituciones) conllevan un costo de cumplimiento que excede a los beneficios de ser formal. iii) Y se tiene las definiciones contemporáneas que coinciden en que los agentes económicos que se encuentran en el ámbito informal no se adhieren a las normas institucionales (Feige, 1990) o no son reguladas por el Estado (Castells & Portes, 1989).

La existencia y surgimiento de la informalidad dentro de la economía fue analizada por distintos autores:

- **Modelo dual de Arthur Lewis:** en su trabajo realizado en 1954 establece que existen dos sectores el capitalista y el no capitalista, de allí el nombre de dual. Para el autor la producción capitalista no está obligatoriamente concentrada en la fabricación (puede estar incluido el agro o la minería). Empero, siempre hay factores que no pueden ser controlados al cien por ciento como la mano de obra que sobrepasa el nivel de empleabilidad de la industria, por ende, en su mayoría decide auto emplearse.
- **Modelo de Ranis y Fei (1961):** trabajan en base al modelo de Lewis, pero modifican el supuesto de una curva de oferta de mano de obra infinita, cambiándola por una curva de oferta ascendente. Para los



autores de este modelo Lewis deja de lado la importancia que tiene el crecimiento del sector agrícola, es así que un crecimiento dicho sector permitirá un crecimiento sostenible del sector industrial, además de que se debe valorar la productividad de los trabajadores que pasan de un sector rural en donde su productividad es nula o incluso negativa al sector industrial donde logran aumentar su productividad y se benefician con mayor salario o mínimamente a un salario igual de donde se encontraban.

- **Modelo de Todaro (1969):** desarrolla su modelo con la finalidad de explicar la emigración de las zonas rurales a las zonas urbanas, empero el modelo también muestra el surgimiento de la economía informal, al encontrar la diferencia que existe entre la cantidad de personas que llegan de las zonas rurales y puestos de trabajo que se les otorga en los centros urbanos.
- **Modelo Harris y Todaro (1970):** Al igual que el modelo de Todaro (1969), los autores analizan la migración. El modelo tiene el supuesto fundamental que la migración rural – urbana tendrá lugar en tanto el salario esperado urbano sea mayor al salario real del sector agricultura.

Para el cumplimiento del supuesto principal se tiene:

$$W_e = W_m \left(\frac{N_a}{N_u} \right) \quad (2.1)$$

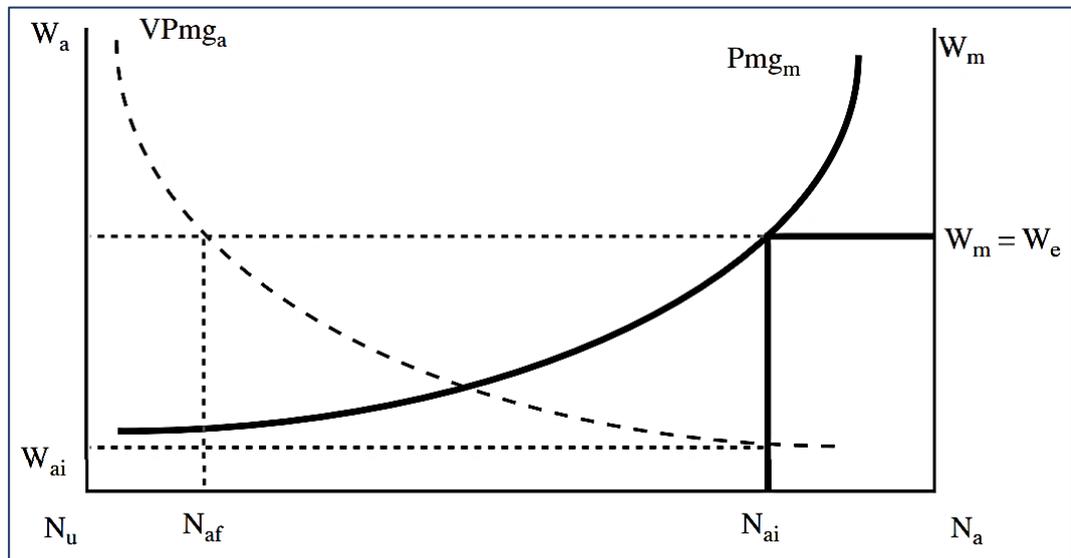
Donde:

W_e : es el salario esperado urbano.

W_m : salario mínimo (determinado en la zona urbana).

Figura 2

Equilibrio en el Modelo Harris – Todaro



Fuente: Adaptado de Harris- Todaro (1970)

El modelo tiene la siguiente dotación de trabajo:

$$N_a + N_u = N_{ri} + N_{ui} = N_T \quad (2.2)$$

Donde:

N_a : es la población rural que participa del sector agrícola.

N_u : es la población urbana (que debido al desempleo es mayor al número de trabajadores del sector manufacturero).

N_{ri} : dotación inicial de la población rural.

N_{ui} : dotación inicial de la población urbana.

N_T : población total.

La condición de equilibrio del modelo es $W_a = W_e$, en donde el salario del sector agrícola es igual al salario esperado urbano.

Como muestra la Figura 2, al tener las condiciones iniciales $W_e = W_m > W_{ai}$, esto produce una migración: $N_{ai} - N_{af}$. Conformen exista esta migración el salario esperado real del sector urbano disminuirá, por la existencia de mayor mano de obra. El empleo no va incrementar pero mientras se tenga $W_e > W_{ai}$, la migración continuará. Todo esto pesar de que la producción marginal agrícola sea positiva ($Pmga > 0$) y de la existencia de desempleo urbano, según los autores esto se debe porque la existencia de un flujo excesivo.

2.2.2. Teoría de la informalidad en la economía

Loayza (2016) plantea un modelo teórico de la informalidad en la economía donde coexisten tres agentes como muestra la Figura 3. En primer lugar, están los trabajadores quienes son la fuerza laboral con habilidades básicas parecidas; así se tiene también a los capitalistas que proveen de capital humano y físico (mediante sus ahorros y por ende luego inversiones); y por ultimo está el gobierno que determina un costo laboral mínimo. Para el autor el establecer este costo tiene una buena intención para el beneficio de los trabajadores, sin embargo; se debe de analizar si es una acción realmente favorable.

La teoría plantea la existencia de dos economías: moderna y rudimentaria. La economía moderna es aquella que funciona con un modelo de producción de tipo Cobb-Douglas³, con la mano de obra y capital, y productividad, como factores de producción, conformado por compañías que usan tecnología avanzada, se considera también que se tiene rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada factor (Loayza, 2016). En tanto que la rudimentaria es una función lineal

³ Una función Cobb- Douglas es representada de la siguiente manera: $Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta$; donde los exponentes de ambos factores de producción (capital y trabajo) representan el peso dentro de la distribución de la renta, del modelo de producción total.

del trabajo, es así que representa la mano de obra que usa tecnología inferior (trabajadores independientes).

Figura 3

Agentes económicos en una economía con informalidad



Fuente: Elaborado en base a Loayza (2016)

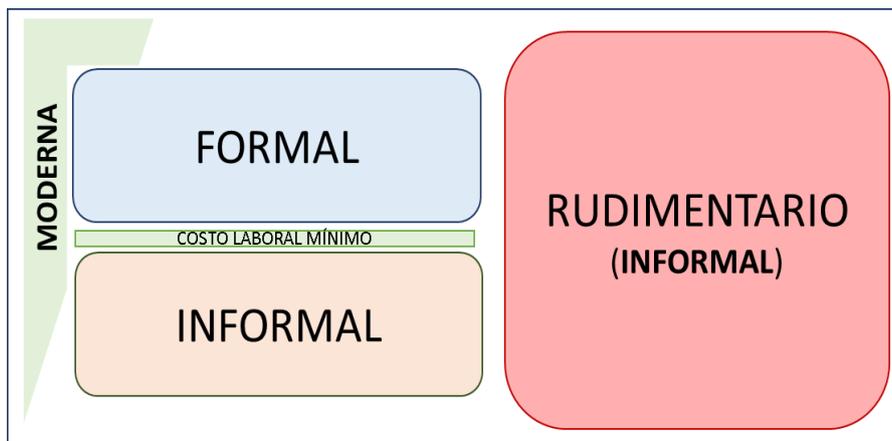
Como ya se ha mencionado se tiene el costo laboral mínimo o salario mínimo, que actúa como separador de la economía moderna en formal e informal, como se observa en la Figura 4, la primera opta por considerar los costos laborales dictaminados por el estado; en tanto que la informal tiene costos laborales menores pero altos costos de capital y una menor productividad de los factores. Así también, la Figura 3 muestra que existe la economía rudimentaria (autoempleo e independientes), que se entiende que está compuesta por informalidad.

Sobre la economía rudimentaria es importante señalar que Loayza (2016) tiene la condición de equilibrio similar a la desarrollada por Harris y Todaro (1970), dicha teoría fue revisada a mayor detalle en el inciso anterior; es así que

se asume⁴ que el salario esperado dentro de la economía moderna es igual al salario de la economía rudimentaria multiplicado por un factor de ajuste (que sería el costo de vida de la economía moderna). De modo que la oferta laboral (en ambas economías) dependerá de un nivel de migración en equilibrio.

Figura 4

La informalidad y formalidad en la economía



Fuente: Elaboración en base a Loayza (2016)

El autor plantea entonces dos equilibrios; estático y dinámico para el modelo esto se detalla en la Tabla 2. En el equilibrio estático tenemos como pieza fundamental el salario mínimo legal que influye en ambos sectores; en tanto que en el equilibrio dinámico es necesario hacer una consideración a lo largo del tiempo, así como la evolución de los factores, la pieza principal en este equilibrio es el ahorro endógeno y el crecimiento exógeno de la productividad y la fuerza laboral. A través, de este análisis se puede ver que las economías que logran un equilibrio dinámico favorable son las llamadas desarrolladas, que pasaron de un equilibrio estático, que solo se concentraba en indicios del momento, a un equilibrio en donde es necesario mejorar condiciones de productividad para

⁴ Esto se asume tomando en cuenta que no hay costo de movilización de una economía a otra, y los trabajadores son neutrales al riesgo.

mejorar y entonces lograr un avance en su economía.

Tabla 2

Equilibrio de la informalidad y formalidad en la economía

| EQUILIBRIO ESTÁTICO | EQUILIBRIO DINÁMICO |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Se asigna los factores productivos entre los sectores (formal e informal) y las economías (moderna y rudimentaria), determinándose las rentas y salarios.• El salario mínimo legal determina la razón capital-trabajo en primera instancia para el sector formal, y debido a que se está en situación de equilibrio también influye en la razón capital-trabajo en el sector informal. | <ul style="list-style-type: none">• Existe una evolución de los factores de producción, producto agregado y remuneración en ambos sectores.• La evolución dinámica es impulsada por la acumulación de capital a través de un ahorro endógeno óptimo, y un crecimiento exógeno tanto de la fuerza laboral como de la productividad total de los factores. |

Fuente: Elaborado en base a Loayza (2016)

En base al modelo se entiende que la informalidad va más allá de ser producto de una sola causa determinada, es una mezcla de factores de gobernanza y un bajo nivel o nulo desarrollo económico Loayza (2016).

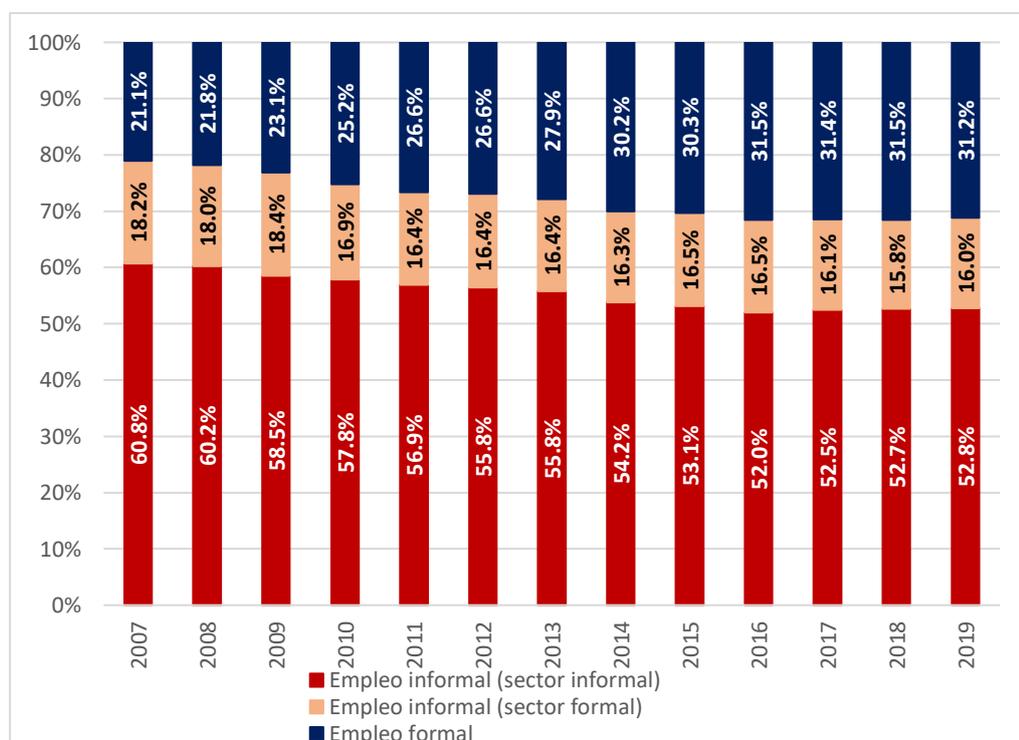
Para el caso peruano el INEI adaptó un esquema de empleo informal (basado en la PEA⁵) mostrado en la Figura 5, que puede ser análogo a lo planteado en la Figura 4, donde se tiene un sector “formal” que sería la economía moderna (todo el cuadrado azul), sin embargo, en este espacio existe empleo informal conformado por personas que si bien trabajan para el sector formal no cuentan con condiciones óptimas de empleo (no tienen empleo formal). De la misma manera el empleo informal también está compuesto por el sector informal que vendría a

⁵ La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado.

además la fuerte presencia del autoempleo, o las empresas independientes sin formalización; es así que la informalidad es tanto una decisión voluntaria como el resultado de ser excluidos (Loayza, 2016), exclusión que está basada en implementación de leyes y políticas que son desarrolladas por aquellos que toman las decisiones.

Figura 6

Evolución empleo equivalente informal Perú 2007-2019.



Fuente: INEI- Cuentas nacionales

2.2.3. Teoría sobre la relación de la economía informal con el crecimiento económico

Loayza (1996) plantea el modelo de crecimiento endógeno que resalta el efecto negativo de la informalidad a través de la congestión de servicios públicos. El autor trabajó con fundamento en lo planteado por Barro y Sala-i-Martin (1992) donde la tasa de rendimiento del capital depende de la cantidad disponible de

servicios públicos en relación con producción agregada.

$$Y_i = (1 - \tau)A\left(\frac{G}{Y}\right)^\alpha k_i \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2.3)$$

Y si entendemos que en la economía existen dos tipos de agentes los formales e informales se puede obtener:

$$Y_i^F = (1 - \tau)A\left(\frac{G}{Y}\right)^\alpha k_i \quad 0 < \tau < 1 \quad (2.4)$$

$$Y_i^I = (1 - \pi)A\left(\frac{\delta G}{Y}\right)^\alpha k_i \quad 0 < \pi < 1 \quad (2.5)$$

Las expresiones anteriores son las funciones básicas de producción de la parte formal e informal. Donde Y_i es producción del agente y k_i capital del agente; A es un parámetro de productividad exógena, G es el flujo de servicios públicos, Y es la producción total en la economía y α representa la elasticidad de la producción con respecto a la relación de G y Y , que mide la productividad de los servicios públicos en relación con los servicios privados. Además τ es la tasa impositiva, π es la tasa de penalización efectiva, δ representa la fracción de servicios públicos para agentes informales, y los superíndices F e I denotan el sector formal e informal, respectivamente. I es la aportación relativa del sector informal, que es representado por la relación de $\frac{Y_I}{Y}$.

Además, la oferta de servicios públicos depende financieramente de lo recaudado mediante impuestos:

$$G = \eta(q, \lambda)(\tau Y^F) \quad (2.6)$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial q} > 0, \quad \frac{\partial \eta}{\partial \lambda} < 0, \quad \frac{\partial^2 \eta}{\partial \lambda \partial q} > 0$$

Se tiene que $\eta(.)$ representa la fracción de los ingresos tributarios destinados a la prestación de servicios públicos, así también es una función positiva con la calidad institucional del gobierno (representado por q). Y una función negativa con λ . La tercera condición de una derivada cruzada positiva refleja que la cantidad de recursos financieros necesarios para aumentar la fuerza de aplicación disminuye cuando se tiene instituciones gubernamentales de calidad.

La relación de los servicios y el total de producción es representada por:

$$\frac{G}{Y} = \eta(q, \lambda)(\tau(1 - I)) \quad (2.7)$$

En la ecuación anterior se observa que la presencia de economía informal disminuye la productividad del capital de ambos agentes (formal e informal). El autor sustenta que esto es debido a que si bien la producción informal acumula y usa servicios públicos no tributa a favor de su financiamiento.

El modelo asume que la tasa de penalización efectiva depende de la fuerza de aplicación y la participación de la informalidad.

$$\pi(\lambda, I) \quad (2.8)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial I} > 0, \quad \frac{\partial \pi}{\partial \lambda} > 0$$

Representando la expresión anterior de una forma funcional sencilla tenemos:

$$\pi = \lambda I \quad (2.9)$$

Equilibrio

El modelo logra basarse en que los parámetros son tales que ambos sectores (formal e informal), coexisten en la economía. Entonces dado que se supone que existe libre movilidad entre los dos sectores, en situación de equilibrio las tasas de rendimientos deben equipararse en todo momento. La proporción relativa del sector informal en equilibrio se daría de la siguiente manera:

$$(1 - \pi(\lambda, I))\delta^\alpha = (1 - \tau) \quad (2.10)$$

Por ende:

$$I = \frac{\delta^{\alpha+\tau}-1}{\lambda\delta^\alpha} \quad (2.11)$$

$$I = I(\lambda, \tau, \delta, \alpha) \quad (2.12)$$

Se tiene que λ mide la fuerza del sistema de ejecución o aplicación de las normas. Los resultados esperados son que si la tasa impositiva τ incrementa, el incentivo por evadir impuesto sube, el sector informal se expande. Si la composición de servicios públicos tiene una proporción mayor para servicios no disponibles para agentes informales (por ejemplo, sistemas policiales, judiciales y legales), es decir δ incrementa, la economía informal debería reducirse. Y por supuesto si la fuerza de aplicación aumenta el sector informal disminuye. Por último, cuando los servicios públicos son más productivos a los servicios privados (α) el valor relativo del sector informal es menor.

Dado el valor de equilibrio para I , la tasa de rendimiento neto del capital de la economía, r , está dada por:

$$r = [A(1 - \tau)\tau^\alpha][\eta(\lambda, q)(1 - I(\lambda, \tau, \delta, \alpha))]^\alpha \quad (2.13)$$

La expresión en el primer conjunto de corchetes corresponde al caso en el que no hay sector informal. La tasa de rendimiento en tal caso primero aumenta y luego disminuye en la tasa impositiva. El sector informal, a través de su impacto perjudicial sobre la disponibilidad de servicios públicos, crea un efecto negativo adicional de la tasa impositiva sobre la tasa de capital de regreso (Loayza, 1996, p.15).

Utilidad optimizada

La maximización de la utilidad de los agentes económicos está sujeta a su restricción presupuestaria:

$$U = \int_0^{\infty} \frac{c_i^{1-\theta}(t)-1}{1-\theta} e^{-\rho t} dt \quad (2.14)$$

$$\text{Sujeto a: } \dot{k}_i(t) = y_i(t) - c_i(t)$$

$$= rk_i(t) - c_i(t) \quad (2.15)$$

Se tiene ρ como la tasa de preferencia temporal (tomada como constante). La elasticidad de sustitución intertemporal de la función de utilidad es constante y se denota como $\frac{1}{\theta}$; además, r es la tasa de retorno que no depende de la trayectoria de acumulación del capital. Basándose en la condición de primer orden como en transversalidad, se tiene la siguiente tasa de crecimiento del consumo:

$$\frac{\dot{c}_i(t)}{c_i(t)} = \gamma = \frac{1}{\theta}(r - \rho) \quad (2.16)$$

En este modelo no hay dinámicas de transición, es un modelo de **AK**. Las tasas de crecimiento del capital agregado, la producción agregada, así como producción formal e informal, son constantes e iguales al consumo tasa de crecimiento.

Además γ la tasa de crecimiento a largo plazo de la economía depende de la tecnología, preferencias y parámetros de política; en este sentido, el modelo es uno de "endógeno" de crecimiento. Obteniendo la siguiente expresión:

$$\gamma = \frac{1}{\theta} [A(1 - \tau)\tau^\alpha][\eta(\lambda, q)(1 - I(\lambda, \tau, \delta, \alpha))]^\alpha - \rho \quad (2.17)$$

Realizando una abstracción del modelo tenemos:

$$\gamma = (-I(\lambda, \tau, \delta, \alpha)) \quad (2.18)$$

Del modelo planteado líneas arriba, se logra concluir que existen dos factores muy importantes la carga fiscal y la calidad de las instituciones (ambos relacionados con el sistema de aplicación). Se observa así que las variaciones en los parámetros de la política como en la calidad de las instituciones gubernamentales, que promuevan de alguna manera un aumento en la cuota de la economía informal, logran generar un efecto negativo para el crecimiento económico.

2.2.4. Métodos de estimación de la economía informal

Existen diferentes formas de estimar la economía informal ya sean las encuestas que están basadas en respuestas voluntarias, como la Encuesta Nacional de Hogares para el caso de Perú. Esta también el caso de Gasto e Ingreso Nacional en donde se resta ingresos menos gastos, el exceso sería el total de la economía informal. Se tiene también la demanda de divisas, que se calcula mediante dos etapas la primera permite calcular la diferencia de la evolución de la moneda en una situación con regulaciones gubernamentales y carga fiscal directa e indirecta en su valor más bajo y el desarrollo de la moneda con la carga actual

(generalmente mayor) de impuestos y regulaciones gubernamentales. Después se asume que se tiene la misma velocidad de ingreso de la moneda tanto en lo formal como lo informal, es entonces que se calcula el valor de la economía informal y se compara con el PBI oficial. Además, tenemos los métodos que se aplicaran en la investigación que son detallados a continuación:

2.2.4.1. Método de consumo de energía

Fue creado por Daniel Kaufmann y Alexander Kaliberda (1996), desarrollado en los países del Este Europeo, en el periodo de 1989 a 1996. Los autores eligen al consumo de energía eléctrica como un indicativo físico idóneo para medir el crecimiento de la economía en su totalidad (informal y formal), asumiendo que la elasticidad de energía eléctrica con respecto al PIB es cercana o igual a uno. Tomando en cuenta esto se estima la informalidad de la sustracción entre la tasa de crecimiento del consumo de energía (cruzada) y la tasa de crecimiento oficial de la economía.

Ya que se tiene las tasas de crecimiento de la variable de empleo de electricidad se fija el año base y se obtiene un índice con el siguiente planteamiento:

$$\mathbf{Indice\ Estimado}_{(año\ base)} = (1 + (Z_t/100)) * (Y_{t-1}) \quad (2.19)$$

De la representación anterior tenemos a Z_t que es la tasa de crecimiento del consumo energético (eléctrico) en el periodo t, Y_{t-1} es entonces el índice del periodo anterior, para el año base toma el valor de 100. La diferencia del índice estimado con el índice que se tiene como datos nos permitirá obtener el índice de la economía informal, para el periodo de estudio.

2.2.4.2. Modelo de Víctor Tanzi o estimación por el método monetario

El método monetario tiene como base las investigaciones de Cagan (1958), Gutmann (1977) y Feige (1979). En el año 1979 Vito Tanzi toma dos supuestos de Gutmann⁶ para calcular la economía informal. Es así que el autor supone que:

- Los agentes formales e informales tienen la misma velocidad de circulación del dinero.
- Los agentes económicos informales utilizan de manera exclusiva circulante para realizar sus transacciones.
- Las obligaciones tributarias de la economía tienen un gran porcentaje de influencia en la magnitud y evolución de la actividad económica informal
- Los impuestos (obligaciones tributarias) son de gran influencia en la dimensión y desarrollo de la actividad económica informal.
- No se registra producción informal en las cuentas oficiales emitidas por el gobierno central.

Planteando el siguiente modelo:

$$\log\left(\frac{C}{D}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \log Y + \alpha_2 \log W + \alpha_4 \log T + u_t \quad (2.20)$$

Donde la ratio $\frac{C}{D}$ representa la relación de la tendencia de circulante y depósitos a la vista, Y es el ingreso per-cápita, W es la

⁶ Gutmann tenía cuatro supuestos: i) el periodo 1937-1941, la economía informal representaba un porcentaje muy pequeño o prácticamente nulo; debido al bajo nivel de presión tributaria y por ende a que existía poca evasión tributaria. ii) suponía que la ratio C/D (relación de la tendencia de circulante y depósitos a la vista) debía permanecer constante en el tiempo iii) el único medio de pago empleado en la economía informal era el circulante, iv) el ingreso que generaba una unidad de dinero era igual para todas las transacciones, sin distinción sin eran o no declaradas al fisco. V. Tanzi toma los dos últimos supuestos.



contribución de los asalariados en el ingreso, y se tiene a la presión tributaria T . Tras los resultados de la estimación y observar que los coeficientes no eran tan significativos Tanzi (1983) decide cambiar la ratio $\frac{C}{D}$ por $\frac{C}{M_2}$ que es la circulante entre la oferta monetaria ampliada, e incluye a la tasa de interés R . En dicho modelo T está en el modelo con el fin de representar el desarrollo de las actividades económicas informales, mientras que W , Y y R están relacionadas con la evolución de la parte formal de la economía. Luego de aplicada la estimación se desarrolla la distribución del circulante entre los ambos agentes, y estima el porcentaje de participación en el Producto Bruto Interno informal en la economía.

2.2.4.3. Modelo múltiples indicadores múltiples causas MIMIC

El modelo de múltiples indicadores y múltiples causas pertenecen a los modelos de ecuaciones estructurales (SEM). En un primer momento dichos modelos no eran desarrollados en el área de ciencias sociales, pero para el año 1975 Jöreskog y Sörbom⁷ decidieron introducir este tipo de modelos en dichas ciencias.

Es así que Bruno S. Frey y Hannelore Weck (1984) **realizaron** el primer estudio para estimar la economía informal o sumergida, con un modelo de ecuación estructural que trata a dicha variable como latente (no observable). Los investigadores también señalan como causas de la economía oculta a las cargas fiscales, control gubernamental, condiciones en el mercado laboral y factores estructurales; por parte de los indicadores

⁷ Creadores del programa LISREL (Linear Structural Relations; 1986) enfocado principalmente en desarrollar modelos de ecuaciones estructurales.



se señala que son la disminución en el tiempo de trabajo oficial y la tasa de crecimiento del PBI real, en investigaciones recientes se ha incluido la variable de consumo de electricidad. Para los autores la mayor fortaleza de esta forma de estimación es la introducción de las causas de la informalidad en su estimación, ya que esto permite entender mejor a la informalidad no solo como un hecho dado, sino como un fenómeno de mayor complejidad.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Economía informal

La economía informal ha pasado de una definición general y ambigua a ser nombrada solo como “sector informal” o solo “empleo informal”, siendo actualmente considerada como la unión de ambas definiciones. Es así que se tiene el concepto más difundido y aceptado en la actualidad, tanto en el ámbito académico como social, se tiene entonces que la economía informal es el “conjunto de actividades económicas desarrolladas por los trabajadores y las unidades económicas que, tanto en la legislación como en la práctica, están insuficientemente contempladas por sistemas formales o no lo están en absoluto” (OIT, 2002).

2.3.1.1. Sector informal

El sector informal es una de las partes que compone a la economía informal, aunque el término ha sido confundido a lo largo de la historia con la economía informal, pero en la actualidad se cuenta con la siguiente definición:



El sector informal en términos generales se refiere a un grupo de unidades productivas (bienes o servicios) cuya finalidad principal es la creación de empleos y el generar ingresos para los participantes. De funcionalidad típicamente en pequeña escala, con una organización rudimentaria, en la que hay muy poca o ninguna distinción entre el trabajo y el capital como factores de producción (OIT, 2013).

2.3.1.2. Empleo informal

Para el empleo informal se entiende que es aquel que se desarrolla dentro de este sector informal; sin embargo, como se ha observado en la teoría puede desarrollarse este tipo de empleo dentro del sector formal.

Siendo entonces según la Organización Internacional del Trabajo (2013) todo trabajo remunerado que no se encuentra registrado dentro de las normas legales. También puede ser un empleo no remunerado, que se realiza dentro de una empresa que tiene ingresos. Las características de este tipo de empleo son que se carece de seguros, prestaciones laborales, y el hecho de no contar con protección social.

2.3.2. Medición de la economía informal

Debido al fenómeno complejo que significa la economía informal se han elaborado diversos métodos que permiten conocer la participación de la economía informal en la economía nacional.

Se puede dividir en dos grandes métodos: el método directo de medición y el indirecto (Vuletin, 2008); cada uno toma diferentes fundamentos teóricos (con diversos puntos de vista de la misma) que permiten llegar al entendimiento de la

informalidad, tal como se observa en la Tabla 3:

Tabla 3

Métodos de medición de la economía informal

| | Método | Definición |
|------------------|---|---|
| INDIRECTO | Encuesta | Se basa en respuestas voluntarias, en ocasiones en auditorias. Donde se seleccionan interrogantes que permitan que el encuestado brinde información detallada de la economía informal y distintos componentes. |
| | Discrepancia entre Gasto e Ingreso Nacional | Se desarrolla la diferencia del ingreso total menos el gasto. una total de una economía, se plantea que el exceso (de gasto) representaría el total de la economía informal. Este método pone como supuesto que no existen otros factores de gasto. |
| | Mano de obra | Supone que existe una tasa de mano de obra o fuerza laboral constante, si existe una disminución sería por la presencia de empleo informal. |
| DIRECTO | Consumo de Electricidad | El principio de este método es que la elasticidad general del PBI / electricidad es cercana o igual a uno. La diferencia entre el crecimiento del consumo de electricidad y el crecimiento del PBI oficial determinaría el porcentaje de la economía informal. |
| | Transacciones Monetarias | A la ecuación de Fisher ⁸ se le agrega un factor k , considerando un valor de la economía informal para el año base, y se toma la economía informal como proporción de la economía. |
| | Demanda de dinero | Se basa en la idea de que las personas realizan transacciones informales solo con efectivo, para evitar que quede registro de los movimientos económicos. Se corre un modelo lineal la demanda de efectivo, donde la parte informal es representada por la tasa gubernamental o carga tributaria. |
| | Múltiples Indicadores y Múltiples Causas | Toma como variable latente a la economía informal (es decir no medible), siendo la economía informal causada por distintos factores (causas) y mostrándose en distintos indicadores (consecuencias). |

Fuente: Elaboración en base a Vuletin (2008).

⁸ La ecuación de Fisher es: $i = r + \pi^e$; donde se establece que la tasa de interés nominal (i), es igual a la tasa de interés real (r) más la inflación esperada (π^e). Bajo esta ecuación Fisher postulaba que, en el largo plazo, la tasa de inflación esperada se absorbe totalmente por la tasa de interés nominal. Y que entonces existe una relación uno a uno entre ambas variables.



2.3.2.1. Índice de informalidad

En base a lo desarrollado por Vuletin (2008), los métodos de medición directa permiten obtener un índice de informalidad, que es básicamente el porcentaje (%) de la economía total que es representada por la informalidad, en la gran mayoría de estudios analiza y estima este porcentaje del Producto Bruto Interno del país.

2.3.3. Crecimiento económico

La definición de crecimiento económico ha ido evolucionando y es tomado de distinta forma por diversos autores, pero sin duda su nivel de importancia es significativo en la actualidad. Una definición muy aceptada de crecimiento económico es el aumento cuantitativo y cualitativo de las rentas reales de un país en un periodo determinado (Fermoso, 1997). Para lograr un análisis comparativo de las economías de los países se mide mediante el aumento del PBI real en un periodo de varios años o décadas (Larraín & Sachs, 2004).

2.3.4. Producto Bruto Interno

El Producto Bruto Interno es el indicador económico por excelencia para saber la producción generada de una economía, y representa el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un tiempo determinado.

Según el BCRP, el PBI se mide de dos maneras:

- Método de producción: Se efectúa la suma del valor de mercado de los bienes y servicios de cada sector, restándole el total de insumos utilizados.



- Método de gasto: Se suma el gasto de los agentes económicos internos (familias, empresas y gobierno) en bienes y servicios, también se considera los bienes y servicios comprados en el mundo producidos en el país de origen (exportaciones). Se excluye en la operación a las importaciones (producción internacional).

El método gasto está representado bajo la siguiente formula:

$$PBI = C + I + G + (X - M) \quad (2.21)$$

Entonces; **C** es el consumo privado; **I** representa las inversiones. Así mismo, **G** es el Gasto público. Y por parte del comercio exterior se tiene a **X** que representa las exportaciones y se tiene **M** para las Importaciones.

Hipótesis general

La economía informal en el Perú tiene un alto nivel de presencia en la economía peruana, este nivel de informalidad representa un perjuicio para el crecimiento económico del país; periodo 1996-2019.

Hipótesis específicas

- La economía informal ha sido estimada por diferentes métodos macroeconómicos, dichos métodos muestran valores significativos, que corroboran su alto grado presencial en la economía nacional.
- La economía peruana ve perjudicado su crecimiento económico por la presencia de la informalidad.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En la investigación en general es de tipo no experimental debido a que se da en un contexto natural. Además, debido a que la investigación busca el logro de objetivos y el contraste de hipótesis se desarrolla el método deductivo, ya que partimos de postulados generales hacia nuestra investigación que es pretendida para un caso particular. Siendo este un caso particular con características particulares requiere la exposición de los mismas, utilizando por ende el método descriptivo. Finalmente, el método correlacional permite medir la relación entre las variables, a través del uso de modelos econométricos, que permitirán la estimación de la economía informal, así como un análisis de su relación con el crecimiento económico.

Para el objetivo específico 1 se desarrolla la metodología descriptiva ya que se describe los datos para la población y muestra que se ha tomado a consideración en la presente investigación; y correlacional ya que se utiliza métodos de análisis multivariantes para determinar la participación de la economía informal (Modelo de Tanzi y MIMIC).

Para el objetivo 2; se trabaja con la metodología deductiva porque se tiene una premisa que aceptamos como válida para plantear la hipótesis, además es correlacional porque se relacionan las variables de informalidad con el crecimiento económico mediante un modelo econométrico.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

En cuanto al tamaño de la muestra en el periodo de análisis es de 23 años y abarca



desde el año 1996 al año 2019, para el Perú. Se seleccionó debido a que la información requerida (en cuanto variables) para las tres estimaciones se encuentra disponible sin discontinuidad a partir del año 1996.

3.3. TECNICAS DE RECOLECCIÓN

Las técnicas de recolección utilizadas fueron la revisión documental y la revisión estadística.

3.3.1. Revisión documental

Mediante este método se procedió a la compilación de información requerida para el estudio, dentro de ellas reportes, notas informativas, trabajos de investigación del Banco Mundial, BCRP, INEI, MINEM, MEF, OIT; textos afines, etc.

3.3.2. Revisión estadística

Para la presente investigación las variables que se utilizan corresponden a estadísticas provenientes del sector fiscal y monetario, esta información se obtiene principalmente de los diferentes informes y registros estadísticos que emite periódicamente el Banco Central de Reserva del Perú, The Heritage Foundation, INEI y el Banco Mundial.

3.3.3. Fuentes de Información

La investigación utilizará la información de fuentes secundarias (datos anuales):

- Banco Mundial.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCR).

- The Heritage Foundation.

Problema específico 1: Estimación de la economía informal

- Consumo de Energía (BCRP, MINEM).
- Modelo monetario (BCRP).
- Modelo MIMIC (BCRP, The Heritage Foundation. y Banco Mundial).

Problema específico 2:

- Modelo crecimiento económico- economía informal (BCRP, The Heritage Foundation. y Banco Mundial, datos de nuestra propia estimación).

3.4. METODOLOGÍA UTILIZADA

Para el modelo monetario del problema específico 1y el problema específico 2 se utilizará el modelo de regresión lineal mediante el MCO. Para el método de consumo de electricidad se desarrolla mediante una estimación con la aplicación de una formula. En tanto que para el ultimo método de estimación del problema específico 1 el modelo a utilizar será Múltiples causas y múltiples indicadores MIMIC.

3.4.1. Modelo de regresión lineal múltiple

Este modelo estudia la relación que tiene una variable de interés o dependiente (representada con y) con dos o más variables explicativas (x_1, x_2, \dots, x_p). El modelo de regresión lineal múltiple supone que la función de regresión es lineal, es decir:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_p x_{tp} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

$$t = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

Donde:

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$: Son los coeficientes de las variables (parámetros).

ε_t : Perturbación aleatoria (errores).

Los errores ε_t deben cumplir los requisitos de ruido blanco: distribución normal de media cero, varianza σ^2 constante y covarianza nula. Existen dos métodos para la estimación del modelo: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y también se empleará Máxima Verosimilitud (MV).

3.4.1.1. Mínimos Cuadrados Ordinarios

Es uno de los procedimientos más conocidos, este procedimiento plantea utilizar, como estimación de los parámetros, aquella combinación de $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ que minimice los errores que el modelo cometerá. De esta manera el método de MCO propone utilizarla combinación de parámetros estimados que logre minimizar la suma al cuadrado de los errores cometidos para las observaciones disponibles:

$$\hat{y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{t1} + \hat{\beta}_2 x_{t2} + \dots + \hat{\beta}_p x_{tp} \quad (3.3)$$

Calcular el error o residuo que el modelo **comete** en la estimación de cada valor de la endógena comparando, de forma inmediata, el valor real de la endógena en cada observación con el valor estimado.

$$e_t = y_t - \hat{y}_t \quad (3.4)$$

De manera matricial se tiene el vector **endógeno** “Y”, y las matrices exógenas “X”, resumiéndose de la siguiente manera:

$$X'Y = X'X\hat{\beta} \quad (3.5)$$

De donde se obtiene la expresión final del vector de **parámetros**

estimados y los valores:

$$(X' X)^{-1} X' Y = (X' X)^{-1} X' X \hat{\beta} \quad (3.6)$$

$$\hat{\beta} = (X' X)^{-1} X' Y \quad (3.7)$$

3.4.1.2. Mínimos Cuadrados Ordinarios con errores estándar robustos

En presencia de heterocedasticidad los estadísticos que se utilizan en la prueba de hipótesis resultan no ser válidos, siendo la estimación sesgada e inconsistente.

La raíz cuadrada del estimador consistente de la varianza es el error estándar robusto. Luego de obtener dichos errores se construye un t estadístico robusto:

$$t = \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{\text{error estándar robusto}} \sim t_{k-i} \quad (3.8)$$

Donde el error robusto es **igual** a:

$$\text{Error estándar robusto} = \sqrt{\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}_j)} \quad (3.9)$$

Este estadístico se aplica también para F y R-squared, con la finalidad que estos estadísticos demuestren una mejor evaluación del modelo que presentaba un problema de heterocedasticidad en un primer momento.

3.4.2. Estimación de la participación de la economía informal en la economía general (índice de la economía informal).

Los modelos a tratar para el objetivo específico 1, son los siguientes:

3.4.2.1. Estimación del índice de la economía informal por consumo de energía

Para este método entonces se tiene la siguiente forma de estimación:

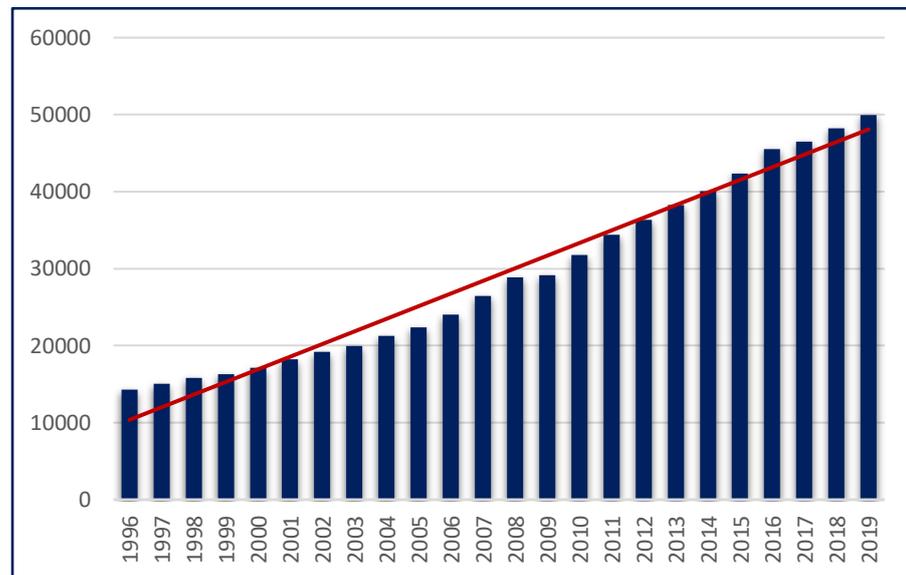
$$\text{Indice Estimado}_{(\text{año base})} = (1 + (Z_{t+1}/100) * (Y_{t+1})) \quad (3.10)$$

De la representación anterior tenemos a Z_t que es la tasa de crecimiento del consumo de energía eléctrica en el periodo t , Y_{t+1} índice del periodo anterior, (producción – PBI) para el año base se toma el valor de 100.

El consumo de electricidad en el Perú tiene una clara tendencia al alza durante el periodo de estudio, en especial para los años 2016 al 2019, el consumo de electricidad es vital para la producción dentro de una economía (Kaufmann & Kaliberda, 1996), en un mundo modernizado y digitalizado se vuelve más imperativa el uso de esta energía tal como demuestra la Figura 7, el consumo de energía ha ido en un incremento considerable, durante el lapso de 23 años, incluso hasta triplicar la cantidad de energía utilizada para el año 2019 en comparación al año 1996.

Figura 7

Consumo de Energía Eléctrica (GW.h) en el Perú, 1996-2019



Fuente: Elaboración Propia - Datos MINEM

3.4.2.2. Estimación del índice de economía informal por el método monetario

De la teoría estudiada se permite plantear el siguiente modelo para el presente estudio:

$$\frac{C}{M_2} = \beta_0 + \beta_1 \frac{T}{Y_N} + \beta_2 \frac{W}{Y_N} + \beta_3 Y + \beta_4 i + \beta_5 e + \beta_6 \pi + \mu \quad (3.11)$$

Donde:

$\frac{C}{M_2}$: relación entre el circulante y la oferta monetaria ampliada.

$\frac{T}{Y_N}$: cociente entre impuesto sobre ingreso nacional.

$\frac{W}{Y_N}$: cociente entre salarios sobre el ingreso nacional.

Y : Producto Bruto Nacional.

i : tasa de interés de los depósitos.

e : tipo de cambio nominal.

π : inflación.

Una vez regresionado el modelo, se requiere estimar el índice de informalidad, tomando en cuenta el valor estimado de la relación del circulante con M2 total, y el valor estimado de la relación del circulante con la oferta monetaria (M2) que es representada por la formalidad, mediante la aplicación de la fórmula obtenida en la Tabla 4.

Tabla 4

Obtención de la fórmula para el índice de informalidad del método monetario

| a. Distribución del circulante entre agentes formales e informales | b. Distribución de M1 entre agentes formales e informales | c. Velocidad ingreso de agentes formales y deducción de PBI Informal Total |
|---|--|--|
| $t = \frac{C}{M_2}$ $ti = \frac{Ci}{M_2}$ $tf = \frac{Cf}{M_2}$ $m = \frac{M_1}{M_2}$ <p>Con valores estimados se tiene:</p> $\hat{C} = (t)(\widehat{M_2}) \quad (1)$ $\widehat{Cf} = (tf)(\widehat{M_2}) \quad (2)$ <p>La distribución del circulante es:</p> $Ci = C - Cf$ <p>Debido a que se cuenta con los valores estimados se procede a:</p> $\widehat{Ci} = \hat{C} - \widehat{Cf} \quad (3)$ <p>Reemplazando (1) y (2) en (3):</p> $\widehat{Ci} = (t)(\widehat{M_2}) - (tf)(\widehat{M_2})$ $\widehat{Ci} = (t - tf)(\widehat{M_2}) \quad (4)$ | <p>Tanzi supone que los agentes informales no utilizan depósitos a la vista, por ende, obtenemos (4):</p> $M_1i \cong \widehat{Ci} = (t - tf)(\widehat{M_2})$ <p>Siendo:</p> $M_1f = M_1 - M_1i$ <p>Se obtiene la ecuación (5):</p> $M_1f = M_1 - (t - tf)(\widehat{M_2})$ | <p>Se tiene la ecuación (6):</p> $Vf = (f) \frac{PBIreg}{(M_1f)}$ <p>(f): es la fracción del PBI generada por agentes formales.</p> $Vi = \frac{PBIi total}{(M_1i)}$ $PBIi total = Vi(M_1i) \quad (7)$ <p>Además, se tiene:</p> $V = Vi/Vf$ $Vi = (V)(Vf) \quad (8)$ <p>Reemplazando (7) en (8); obtenemos (9):</p> $PBIi total = [(V)(Vf)](M_1i)$ <p>Reemplazando (6) en (9), obtenemos (10):</p> $PBIi total = \left[(V)(f) \frac{PBIreg}{(M_1f)} \right] (M_1i)$ |
| d. Índice de informalidad | | |

$$i = \frac{PBI\ i\ total}{PBI\ reg} \quad (11)$$

Reemplazando (10) en (11):

$$i = \frac{[(V)(f)\frac{M_1 i}{(M_1 f)}](PBI\ reg)}{PBI\ reg}$$

$$i = (V)(f)\frac{M_1 i}{(M_1 f)} \quad (12)$$

Reemplazando (4) y (5) en (12):

$$i = (V)(f)\frac{(t-tf)(M_2)}{M_1 - (t-tf)(M_2)} \quad (13)$$

Dividiendo el numerador y el denominador de (13) entre M_2 , se tiene:

$$i = (V)(f)\frac{(t-tf)}{m - (t-tf)} \quad (14)$$

Según el supuesto que las cuentas nacionales solo registran producción formal, se tiene que ($f=1$); si consideramos también el supuesto que las velocidades de ingreso del dinero para ambos agentes (formal e informal), son iguales se tiene que ($V=1$). Al considerar ambos obtenemos:

$$i = \frac{(t-tf)}{m - (t-tf)}$$

Reemplazando los valores de t , se tiene:

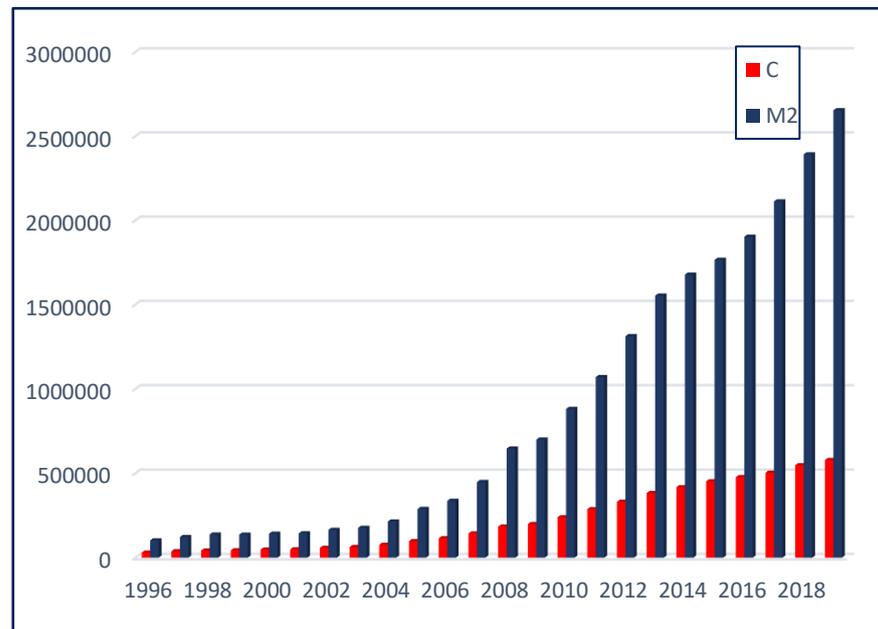
$$i = \left[\hat{C}/M_2 - \hat{C}f/M_2 / \frac{M_1}{M_2} - \hat{C}/M_2 - \hat{C}f/M_2 \right] = \%del\ PBI$$

Fuente: Tanzi (1983)

Dentro del desarrollo del modelo Tanzi la variable dependiente es la relación que existe entre el circulante y el agregado monetario M_2 , en el caso peruano ambos presentan una tendencia de crecimiento como muestra la Figura 8, además se logra apreciar que el monto del circulante no llega a ser cercano a la mitad de lo que registra el M_2 , esto significa que en gran medida la oferta monetaria está representada por depósitos.

Figura 8

Circulante y Agregado monetario M2 de Perú, periodo 1996-2019



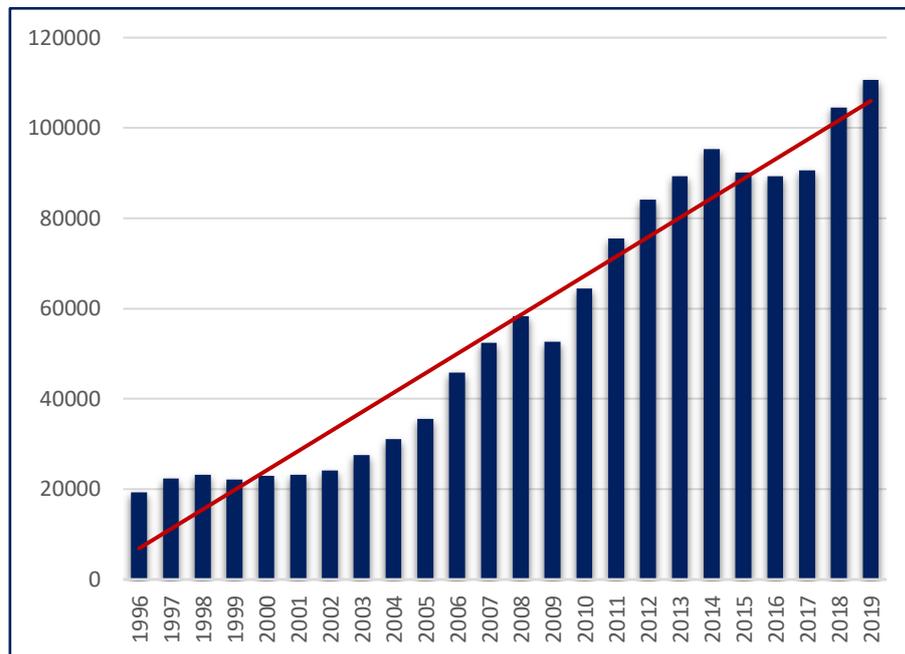
Fuente: Elaboración propia – Datos BCRP.

Como se muestra en la Figura 9 los ingresos tributarios del gobierno tienen una tendencia positiva también con un decrecimiento en especial en el año 2009 ocasionado después de la crisis mundial del año 2008⁹, y una variación mínima entre los años 2015 y 2017. Según el INEI en el tercer trimestre del año 2019 se tuvo registro de 2 millones 699 mil 130 de empresas activas, por ende, tributantes, esta cifra es mayor en un 11% al tercer trimestre del 2018, estos datos demuestran que la formalidad (empresas registradas como activas) tienen relación con el ingreso tributario, ya que en el año 2019 los ingresos tributarios crecieron en 5.9% con respecto al año 2018.

⁹ La crisis económica del 2008 estalló en setiembre de ese año con la declaración de banca rota del banco Lehman Brothers y su relación con las compras de "hipotecas subprime" de Estados Unidos, que desencadenó un pánico financiero, que no solo afectó a EEUU sino a todos sus socios comerciales internacionales, siendo Perú parte de ellos.

Figura 9

Ingresos tributarios Perú, 1996-2019



Fuente: Elaboración propia – Datos BCRP

3.4.2.3 Estimación del índice de la economía informal por modelo estructural MIMIC

Para el problema específico 1 en la tercera forma de estimación, se utilizará el modelo de múltiple indicadores y múltiples causas (MIMIC). Los autores Jöreskog y Sörbom (1975), especifican el modelo MIMIC, de la siguiente manera:

$$\eta = \gamma'x + \zeta \quad (3.12)$$

$$y = \lambda\eta + \xi \quad (3.13)$$

Se tiene del planteamiento a la variable latente η que está determinada por un vector de factores x ; además se tiene que la variable no observada o latente determina linealmente a un conjunto de variables endógenas y .

Se observa que γ y λ configuran el vector de parámetros estructurales de la primera ecuación y segunda ecuación; respectivamente.

Se supone que el vector con los términos aleatorios (ξ) está distribuido de forma independiente, idéntica y con media cero y existe también una covarianza constante en donde las variables aleatorias son mutuamente no correlacionados ya que $E(\zeta, \xi) = \mathbf{0}$.

Al sustituir la primera ecuación en la segunda, se obtiene:

$$y = \lambda(\gamma'x + \zeta) + \xi \quad (3.14)$$

Para un mejor manejo del modelo tenemos:

$$Y = \Pi X + z \quad (3.15)$$

Siendo:

$\Pi = \lambda \cdot \gamma'$ una matriz de coeficientes.

$z = \lambda\zeta + \xi$ es el vector de errores aleatorios.

La matriz Π es de rango uno y tenemos a continuación la matriz de covarianzas de residuos del modelo que también está restringida:

$$\Omega = E(Z \cdot Z') = \lambda \cdot \lambda' \cdot \Psi \cdot \Theta \quad (3.16)$$

La restricción de esta matriz es el motivo por el cual no se pueden obtener valores para todos los parámetros. Si bien se obtiene magnitudes relativas no se obtienen sus valores exactos. Las estimaciones requieren fijar un $\lambda_i = \mathbf{1}$ de tal forma que los efectos de los demás indicadores cuantifiquen en función de este indicador (Alañon & Gómez, 2004).

Para la mejora del estadístico de bondad de ajuste chi-cuadrada y corrección de las distribuciones de variables que no tienen un

comportamiento normal se aplica la especificación de Satorra y Bentler (1994), los autores plantean el uso de un factor de corrección de escala para la regulación de la no normalidad.

El incremento de la presión tributaria se traduce en un incremento de informalidad, ya que las empresas, en especial las MYPES, prefieren abstenerse de pagar impuestos, por ende, quedarse en la informalidad o convertirse en informales. En tanto que la Remuneración mínima vital y su incremento, puede influenciar en el recorte de personal por parte de las empresas formales; a consecuencia de ello las personas tienden a buscar empleos informales. La variable autoempleo tiene una relación directa con la variable no observable, debido a que el autoempleo se traduce en mayor informalidad en el empleo. Así mismo, un mayor Índice de Libertad Económica se relaciona con una disminución de la informalidad. Como muestra la Tabla 5 la economía informal influye al PBI, al PBI per cápita (expresado en logaritmos) y al consumo de electricidad.

Tabla 5

Modelo MIMIC propuesto

| CAUSAS | VARIABLE LATENTE | INDICADORES |
|------------------------------|-------------------------|--|
| Presión tributaria | Economía Informal | Crecimiento del PBI total |
| Índice de Libertad Económica | | PBI per cápita |
| Remuneración Mínima Vital | | |
| Desempleo | | Tasa de crecimiento de la electricidad |
| Índice de gobernabilidad | | |

Fuente: Elaboración Propia

Calibración de valores:

Una vez obtenido los valores ordinales de la variable latente se

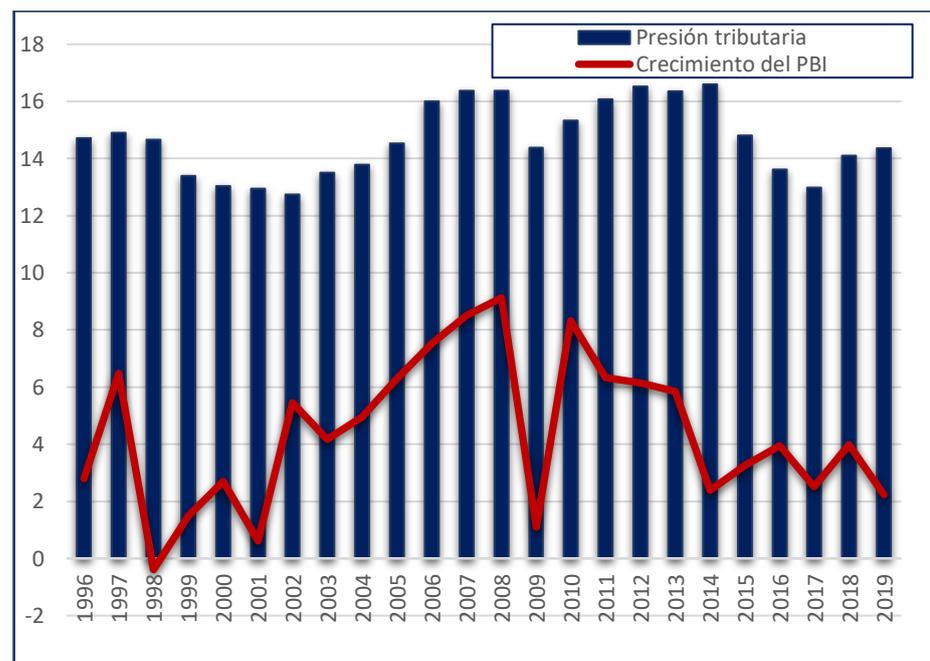
requiere calibrar su valor, para obtener los valores cardinales, este procedimiento se realiza mediante la siguiente formula:

$$\widehat{n}_t = \frac{\widetilde{n}_t}{\widetilde{n}_1} * n_1 \quad (3.17)$$

Donde \widetilde{n}_t es el valor del índice MIMIC en t, \widetilde{n}_1 es valor de índice obtenido para el año base, n_1 es la estimación exógena de la economía oculta para el año base que se determine.

Figura 10

Presión tributaria y crecimiento económico en el Perú, 1996-2019



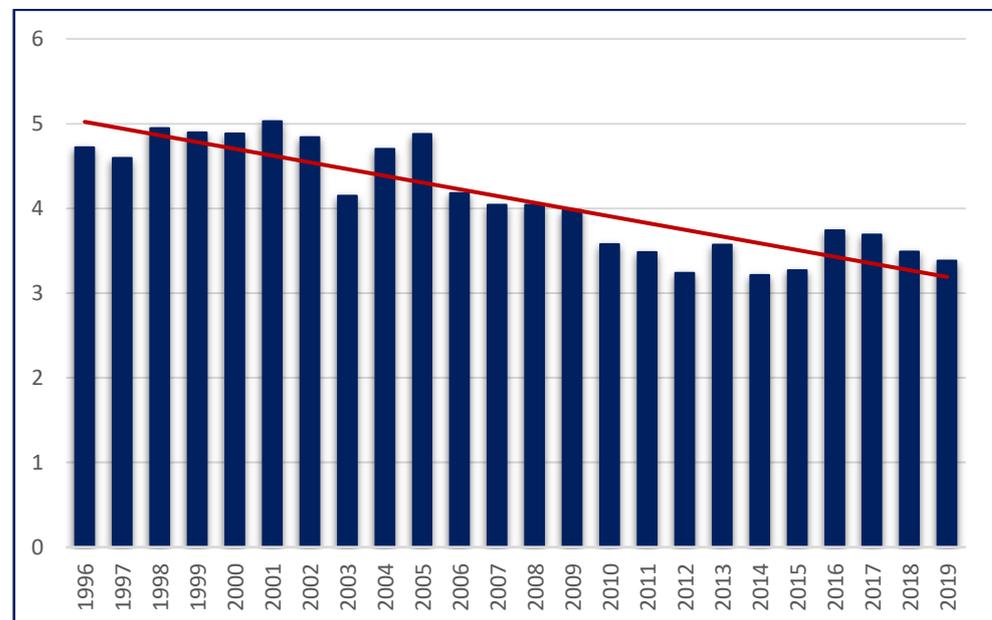
Fuente: Elaboración propia – datos BCRP.

Dentro de las causas de la informalidad (del modelo planteado) se encuentra la presión tributaria que es la relación de los ingresos tributarios y el PBI, el tema tributario es uno de los temas principales al relacionarlo con el nivel de informalidad; debido a que mientras más presión exista se tiene mayor probabilidad de incremento de informalidad. En la Figura 10,

se observa como la evolución de la presión tributaria guarda cierta relación con el crecimiento económico (uno de los indicadores del modelo), para ciertos periodos; por ejemplo, en el año en el año 2004 al 2010 tiene una evolución parecida, del 2004 hasta el 2008 hubo un crecimiento económico y existió un incremento en la presión tributaria; así mismo ambas variables cayeron para el 2009, retomando un crecimiento en el 2010, esto es explicado por un incremento (disminución) de los ingresos tributarios conforme al movimiento de la economía. Sin embargo, en otros años esta relación de los ingresos tributarios con el crecimiento económico no se ve del todo reflejada, esto significaría que a pesar de que se tiene un mayor nivel de producción la cantidad gravada no incrementa.

Figura 11

Desempleo en el Perú, 1996-2019



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 11 se observa la variable desempleo que tiene tendencia general negativa, es decir, el porcentaje de personas

desempleadas ha disminuido; sin embargo, en el año 2016 se tiene un incremento que si bien ha disminuido al año 2019 (3.38%), no llega a retomar el valor obtenido en el año 2014 (3.21%). El valor del desempleo nos ayuda a entender como se está comportando el mercado laboral, el hecho de que exista más desempleo orilla a las personas a generarse empleos propios u obtener empleos que no tengan prestaciones y/o condiciones ideales para emplearse.

3.4.3. Método de análisis de la relación de crecimiento económico – participación de la economía informal.

Para analizar la implicancia de la economía informal en el crecimiento económico (objetivo específico 2). Además, de utilizar la regresión lineal múltiple se realizará un análisis correlacional descrito a continuación:

3.4.3.1. Correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson indica la asociación que existe entre dos variables; se encuentra definida de la siguiente manera:

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (3.18)$$

Es decir es la relación de la covarianza (σ_{xy}) y el producto de las desviaciones típicas de cada variable (σ_x, σ_y).

La correlación de Pearson tiene valores que oscilan entre $-1 \leq r \leq 1$. Si el valor es mayor a cero y mientras sea más cercana a 1, se trata de una correlación positiva. En caso sea menor a cero y se acerque a -1 se presenta una correlación negativa. Un valor igual a cero señala que no



podemos determinar el tipo de correlación que existe entre las variables.

3.4.3.2. Modelo sobre la implicancia de la economía informal en el crecimiento económico

Para el análisis de la relación entre el crecimiento económico y la economía informal el modelo a estimar será:

$$PBI_{pc} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ inf} + \alpha_2 \text{ ig} + \alpha_3 \text{ Auto} + u_t \quad (3.19)$$

Donde:

PBI_{pc}: Tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno per cápita.

inf: Participación de economía informal¹⁰.

ig: Integridad del gobierno.

auto: Autoempleo.

Planteándose una relación entre el PBI per cápita y variables relacionadas con la informalidad como su valor estimado, integridad del gobierno y el autoempleo.

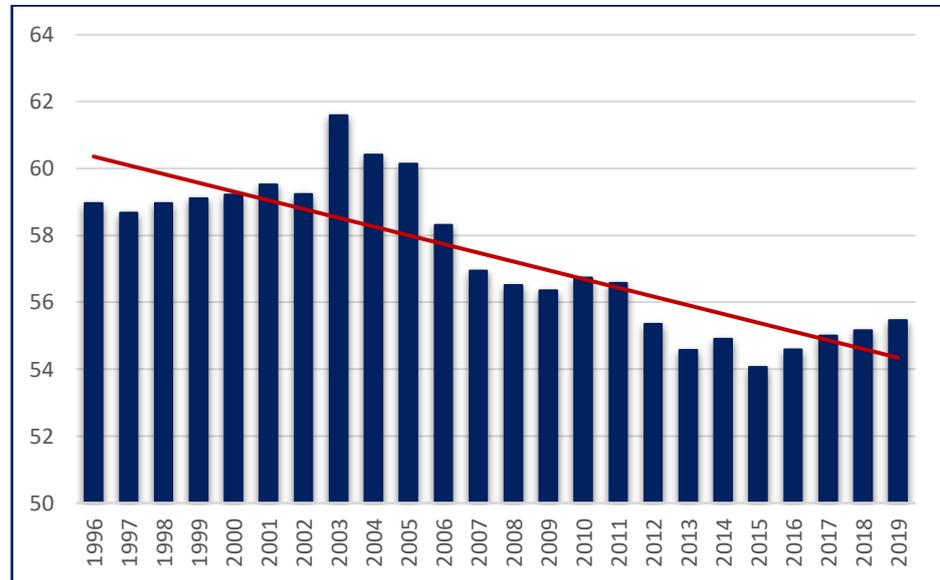
Dentro de este último modelo se toman dos variables: el autoempleo y la integridad del gobierno, que ayudan a entender la informalidad. En la Figura 12, se muestra el comportamiento del autoempleo en el periodo de estudio (con tendencia negativa), donde se ve que el año de mayor nivel de autoempleo fue en el 2003, de allí en adelante solo ha existido una disminución de su participación en el empleo de los peruanos; llegando a su menor valor en el año 2015 (54.06%), a partir de ese año se observa un ligero incremento hasta llegar a un 55.56% para el

¹⁰ Se utilizará los datos obtenidos de las estimaciones de los tres métodos planteados en el presente trabajo.

año 2019.

Figura 12

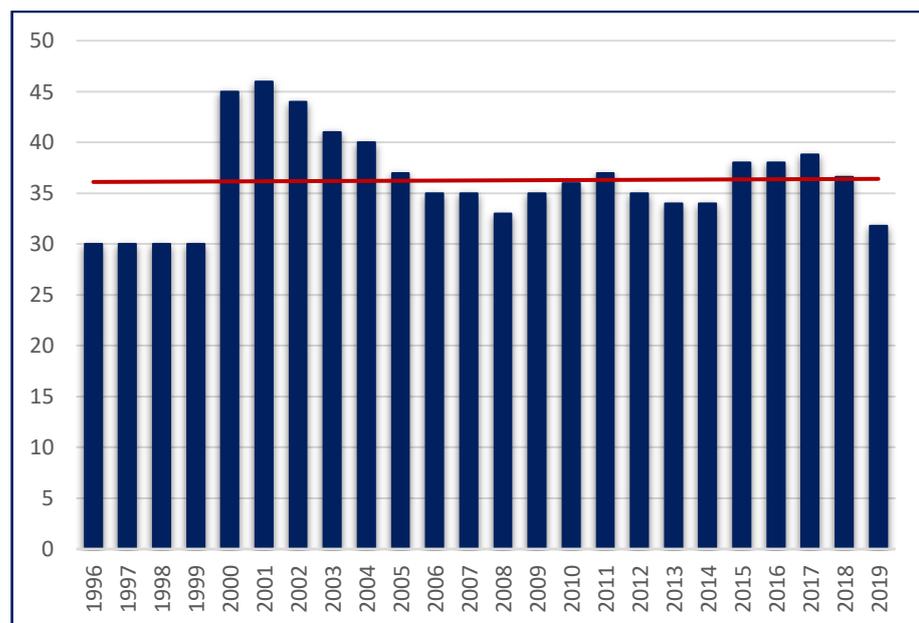
Autoempleo en el Perú, 1996-2019



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Integridad del Gobierno, Perú, 1996 -2019



Fuente: Elaboración propia.



En tanto que en la Figura 13 se tiene el índice de integridad del gobierno que no muestra una tendencia definida; del año 1996 al 1999 se mantiene constante luego tiene un importante incremento para el año 2000, alcanzando su máximo nivel en el 2001; en el año 2005 se tiene un valor (37.0) que no tiene demasiada variación a lo largo de los años restantes. Pero es importante señalar que para el año 2019 se observa un valor pequeño de este índice llegando a 31.8; es decir que en el último año del periodo de estudio se llegó a un nivel cercano de los cuatro primeros años, lo cual supondría un retroceso en el avance que el Perú tuvo en su lucha contra la presencia de corrupción.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADO 1: PARTICIPACIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN LA ECONOMÍA NACIONAL

Como se planteó dentro de la investigación se desarrollaron tres formas de estimación de la participación de la economía informal, para analizar así su evolución, para alcanzar el objetivo específico 1:

4.1.1. Estimación de la participación de la economía informal dentro de la economía nacional mediante el Método Monetario

Este método en donde se utiliza la demanda de dinero para transacciones como herramienta para hallar el valor de la economía oculta, ha sido desarrollado para el caso peruano en el presente estudio con datos del periodo 1996-2019. Este trabajo se basa en el modelo de Tanzi (1983), que muestra un fundamento económico relevante.

Cuando Vito Tanzi planteo su modelo tomo en cuenta la relación entre el circulante y el agregado monetario M2, considerando entonces lo planteado por Gutmann (1977) y Feige (1979) que el circulante era el medio de pago ideal para las transacciones de las actividades informales y formales, donde la presión tributaria era absorbida por la economía oculta y el resto de la ecuación planteada se le atribuye a la actividad formal.

Después del análisis pertinente del planteamiento teórico, el modelo seleccionado para ser desarrollado es el siguiente:



$$CM2 = \beta_0 + \beta_1 TYN + \beta_2 WYN + \beta_3 I + \beta_4 TC + \beta_5 IPC + \beta_6 Y + \mu$$

Donde:

$CM2$ = Es el cociente del Circulante sobre la oferta monetaria ampliada.

TYN = Cociente impuestos sobre el Ingreso Nacional ($1+T/YN$)

WYN = Cociente de salarios sobre el Ingreso Nacional

Y = Producto Bruto Interno

I =Tasa de interés de los depósitos.

TC = Tipo de cambio nominal

IPC =Representa la inflación (Índice de Precios al Consumidor)

4.1.1.1 Test realizados a las variables

Para realizar un modelo econométrico representativo, se requiere de una serie de test a desarrollar con el fin de establecer que la relación de las variables no sea espuria. Esto se puede observar comúnmente en el caso en que tenemos un R^2 muy elevado¹¹ pero no hay una relación significativa entre las variables del modelo, siendo así que el valor de R^2 elevado existe gracias a una tendencia común de las variables del modelo.

Es necesario entonces, al trabajar con variables series de tiempo, realizar las pruebas de raíces unitarias, para las variables del modelo se realizó Dickey Fuller(DF), Dickey Fuller Aumentado (ADF o DFA) y Phillips Perron (PP); con y/o sin constante; con constante y tendencia.

¹¹ Se sugiere una regla planteada por Granger y Newbold (1974), para saber que se tiene el caso de una regresión espuria $R^2 > DW$. Es decir, su valor DW es tan pequeño que llega a tener un valor menor a 1.

Se obtuvo, tal como muestra la Tabla 6, las variables LCM2 y LTYN resultaron ser no estacionarias para todas las pruebas, excepto para Dickey Fuller sin constante, para un valor crítico de 10%. En el caso de la variable LWYN es estacionario en la prueba DFA, DF y PP sin constante ni tendencia y con un valor crítico de 10%. La variable LTC resulta ser no estacionaria en todas las pruebas. En tanto que LIPC es estacionaria en DF, DFA y PP hasta un valor crítico del 1%, sin constante y sin tendencia. Se tiene también el caso de la variable LY y LI que es estacionaria en la prueba DF y PP sin constante y sin tendencia hasta un nivel de significancia de 1%.

Tabla 6

Pruebas de raíz unitaria en niveles

| Variable | DF | DF | DF | DFA | DFA | DFA | PP | PP | PP |
|-------------------------|---------------|--------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|--------|---------------|
| | | C | (C,T) | | C | (C,T) | | C | (C,T) |
| LCM2 | 2.171 | 0.779 | -1.438 | 1.063 | 0.124 | -3.23 | 1.693 | 0.361 | -1.536 |
| LTYN | 1.866 | -0.87 | 1.414 | -0.371 | -2.302 | 1.414 | 1.8 | -0.886 | -2.16 |
| LWYN | -1.716 | -1.62 | -0.371 | -1.716 | -1.62 | -0.371 | -2.752 | -1.03 | -1.572 |
| LTC | 0.926 | -2.314 | -2.349 | -0.073 | -2.586 | -2.542 | 0.598 | -2.42 | -2.406 |
| LIPC | 7.929 | -2.136 | -4.428 | 2.899 | -0.367 | -3.481 | 6.492 | -1.808 | -4.094 |
| LY | 8.176 | 0.083 | -1.529 | -1.551 | -1.484 | -2.296 | 6.68 | -0.007 | -1.733 |
| LI | -2.445 | -1.858 | -0.539 | -2.32 | -2.021 | -1.23 | -2.239 | -1.781 | -0.81 |
| Valor crítico al 1% | -2.66 | -3.75 | -4.38 | -2.66 | -3.75 | -4.38 | -2.66 | -3.75 | -4.38 |
| Valor crítico al 5% | -1.95 | -3 | -3.6 | -1.95 | -3 | -3.6 | -1.95 | -3 | -3.6 |
| Valor crítico al 10% | -1.6 | -2.63 | -3.24 | -1.6 | -2.63 | -3.24 | -1.6 | -2.63 | -3.24 |

Fuente: Elaboración propia.

Debido a estos resultados se procede a desarrollar las mismas pruebas (Dickey Fuller, Dickey Fuller Aumentada, Phillip Perron) para las primeras diferencias de todas las variables; tal como muestra la Tabla 7, todas las variables resultan ser estacionarias en por lo menos una de las tres pruebas, la prueba que mostró resultados de mayor contundencia fue

la prueba Phillip Perron, mostrando que las variables del modelo resultan ser I(0) en primeras diferencias o I(1) en niveles.

Tabla 7

Pruebas de raíz unitaria primera diferencia

| Variable | DF | DF | DF | DFA | DFA | DFA | PP | PP | PP |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | C | C | (C,T) | C | C | (C,T) | C | C | (C,T) |
| LCM2 | -2.672 | -2.949 | -3.467 | -1.22 | -1.728 | -1.902 | -2.663 | -2.961 | -3.463 |
| LTYN | -3.765 | -4.226 | -4.113 | -2.519 | -3.021 | -2.908 | -3.778 | -4.224 | -4.11 |
| LWYN | -2.718 | -3.293 | -3.238 | -2.195 | -2.712 | -2.721 | -2.624 | -3.246 | -3.17 |
| LTC | -2.687 | -2.631 | -2.506 | -0.073 | -3.384 | -3.168 | -2.608 | -2.551 | -2.412 |
| LIPC | -2.404 | -3.951 | -3.67 | -2.25 | -4.792 | -4.493 | -2.549 | -4.315 | -3.871 |
| LY | -1.727 | -3.471 | -3.431 | -0.444 | -1.902 | -1.595 | -1.585 | -3.577 | -3.56 |
| LI | -2.986 | -3.23 | -3.699 | -2.208 | -2.46 | -3.116 | -2.99 | -3.238 | -3.66 |
| Valor crítico | | | | | | | | | |
| al 1% | -2.66 | -3.75 | -4.38 | -2.66 | -3.75 | -4.38 | -2.66 | -3.75 | -4.38 |
| Valor crítico | | | | | | | | | |
| al 5% | -1.95 | -3 | -3.6 | -1.95 | -3 | -3.6 | -1.95 | -3 | -3.6 |
| Valor crítico | | | | | | | | | |
| al 10% | -1.6 | -2.63 | -3.24 | -1.6 | -2.63 | -3.24 | -1.6 | -2.63 | -3.24 |

Fuente: Elaboración propia.

Causalidad:

Tabla 8

Causalidad de Granger, para el método monetario

| Excluded | Equation | Chi2 | Prob>chi2 | LAG |
|----------|----------|---------|---------------|-----|
| LTC | LCM2 | 4.0324 | 0.0456 | 1 |
| LCM2 | LTC | 6.4379 | 0.011 | 1 |
| LIPC | LCM2 | 4.4358 | 0.035 | 4 |
| LCM2 | LIPC | 2.8721 | 0.09 | 4 |
| LTYN | LCM2 | 7.1615 | 0.007 | 6 |
| LCM2 | LTYN | 0.49039 | 0.484 | 6 |
| LI | LCM2 | 6.7161 | 0.01 | 6 |
| LCM2 | LI | 2.6299 | 0.105 | 6 |

Fuente: Elaboración propia.

Para el test de causalidad de Granger, se tiene la Tabla 8 que muestra que las variables LTC, LI, LIPC, LTYN del modelo causan en el sentido Granger a LCM2, y que LCM2 presenta relación causal en doble sentido con la variable LTC.

4.1.1.2. Resultados de estimación del modelo monetario por MCO

Tabla 9

Estimación del modelo de demanda del dinero (método monetario)

| Variable dependiente | | Modelo 1 | | Modelo 2 | |
|----------------------------------|---------------|--------------|-------|--------------|--------|
| | | LCM2 | | | |
| | | Coefficiente | t | Coefficiente | T |
| Variables independientes | LTYN | 1.737312** | 2.85 | 1.781687* | 2.96 |
| | LWYN | -0.0962831 | -1.23 | | |
| | LTC | 0.7763897* | 6.03 | 0.7891946* | 12.79 |
| | LIPC | -1.083205* | -3.71 | -0.0925599* | -10.4 |
| | LI | -0.0882637* | -9.34 | -1.395238* | -16.81 |
| | LY | -0.1104181 | -0.64 | | |
| | Const | 3.73047 | 2.66 | 4.023652* | 14.86 |
| Estadísticos de bondad de ajuste | F(6,17) | | | | |
| | F(4,19) | 215.8 | | 317.17 | |
| | R-squared | 0.987 | | 0.9852 | |
| | Durbin-Watson | 1.826679 | | 1.887744 | |

*** Significancia al 1%.

** Significancia al 5%.

* Significancia al 10%.

Fuente: Elaboración propia con base de datos BCRP – software STATA 16

Se estima el primer modelo, en donde se consideran todas las variables; empero según la estimación las variables LWYN y LY resultan no significativas, además, ambas muestran una relación negativa con la variable dependiente, contrario a lo esperado de acuerdo a la teoría, los resultados se muestran en la Tabla 9. Por ello se realiza una nueva estimación; en el nuevo modelo (modelo 2) conforme a la teoría las variables independientes muestran la relación esperada, es así que se obtiene una estimación con un grado de mayor significancia y sentido económico, en comparación a la primera estimación realizada

$$\begin{aligned}
 LCM2 = & 4.023652 + 1.781687 LTYN - 0.0925599 LI + 0.7891946 LTC - 1.395238 LIPC \\
 & + \mu \\
 & (14.86) \qquad (2.96) \qquad (-10.40) \qquad (12.79) \qquad (-16.81)
 \end{aligned}$$

El modelo muestra significancia individual de todas las variables,



valores t elevados (mayores 2.5). Además, en la Tabla 9, en los estadísticos del modelo 2 se presenta un valor F elevado (317.17). Se tiene un R-cuadrado Ajustado de 98.52 que muestra el alto grado de ajuste que tiene el modelo 2, y como se ha descrito líneas anteriores el modelo 2 tiene variables significativas.

Autocorrelación

En cuanto a la autocorrelación el modelo seleccionado (modelo 2) el valor obtenido de Durbin-Watson es d-statistic $(5,24) = 1.887744$, que se encuentra dentro la zona de rechazo, lo cual demuestra que no existe autocorrelación en el modelo. Así mismo la prueba Breusch-Godfrey nos indica que no existe autocorrelación, ya que se acepta la hipótesis nula. Con un valor chi2 es de 0.059 y una Probabilidad (0.8084).

Heterocedasticidad

Al desarrollar el test de Heterocedasticidad de White demuestra la presencia de homocedasticidad, con valores $\text{chi}^2(14) = 18.76$ y probabilidad 0.1744. Corroborado por el test Cameron & Trivedi's.

Cointegración de Johansen

Luego de aplicar, dichas pruebas se requiere un análisis de cointegración, para nuestro modelo se trabajara con Johansen¹² el test de la traza, SBIC señalan la existencia de dos relaciones de cointegración de largo plazo, y la prueba HQIC demuestra la existencia de tres relaciones de cointegración, todo se trabajan con un nivel de significancia de 5% (Ver

¹² Las series no estacionarias I(1) están cointegradas si hay una combinación lineal de esas series de orden I(0). Johansen señala que estas series en el largo plazo tienden a estar en equilibrio y enlazadas.

ANEXO 03B).

Distribución de errores

En la Tabla 10, se observa que de acuerdo con las pruebas de Shapiro Wilk y Shapiro Francia; así como Swenness – Kurtosis los errores muestran una distribución normal (aceptando la hipótesis nula de las pruebas, con probabilidades mayores al valor de 0.05).

Tabla 10

Prueba de normalidad de errores del modelo monetario

| Variable – Error | Skewness | Kurtosis |
|------------------|---------------|---------------|
| Obs | 24 | 24 |
| Probabilidad | 0.4177 | 0.6859 |
| Adj Chi2 | 0.88 | 0.88 |
| Prob >Chi2 | 0.6456 | 0.6456 |

| Variable – Error | Shapiro-Wilk | Shapiro-Francia |
|------------------|--------------|-----------------|
| Obs | 24 | 24 |
| W | 0.97487 | 0.97585 |
| V | 0.678 | 0.723 |
| Z | -0.793 | -0.586 |
| Prob >z | 0.786 | 0.72093 |

Fuente: Elaboración propia– software STATA 16

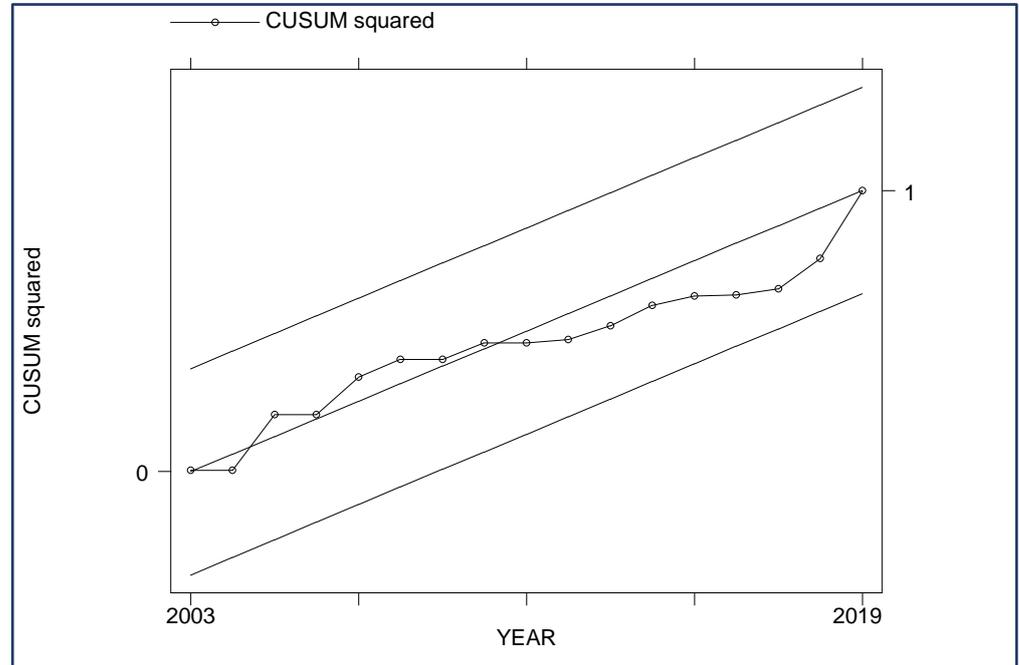
Análisis de los parámetros

Test de residuos recursivos del modelo

Además, la prueba Recursive Residual demuestra que no hay cambio estructural y existe estabilidad en el tiempo de los parámetros del modelo, debido a que la suma acumulada de los residuos recursivos se encuentra dentro de las bandas de confianza como muestra la Figura 14.

Figura 14

Prueba CUSUM-squared para los parámetros (en conjunto) del modelo monetario



Fuente: Elaboración propia – software STATA 16

Test de coeficientes recursivos de la ecuación de la demanda del circulante

Se aplicó también el test de Wald que muestra que los valores de los parámetros son diferentes de 0, ver Tabla 11.

Tabla 11

Test de Wald coeficientes del modelo de demanda del circulante

| Variable | F (1,19) | Probabilidad |
|-----------------|-----------------|---------------------|
| LTYN | 7.52 | 0.013 |
| LTC | 149.25 | 0.000 |
| LI | 106.79 | 0.000 |
| LIPC | 251.55 | 0.000 |

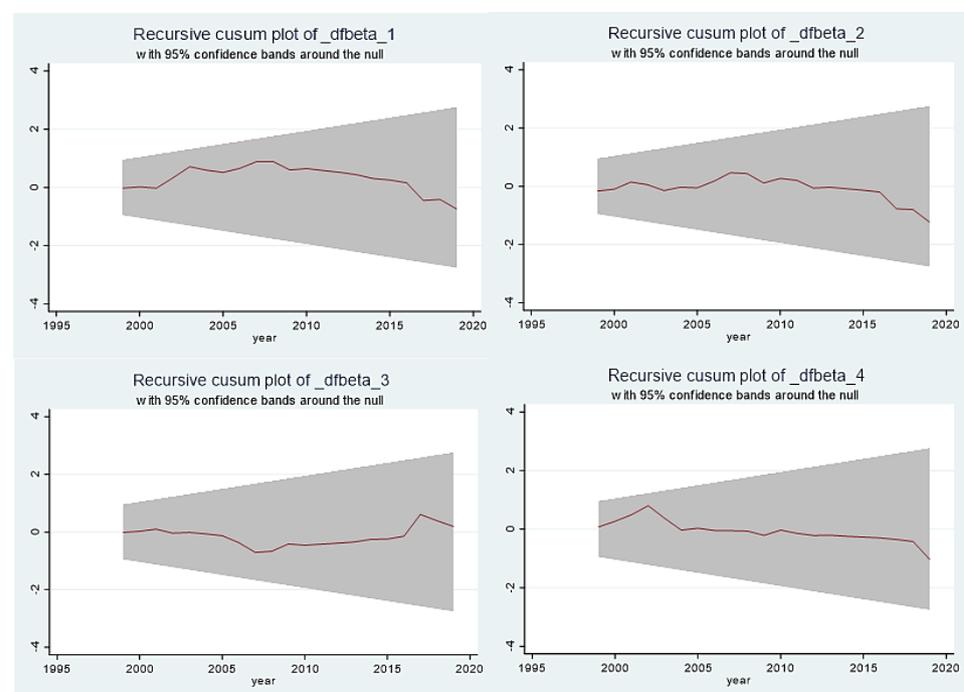
Fuente: Resultado Stata 16

Se observa en la Tabla 9 que los valores test (t) demuestran que las

variables son significativas en el modelo. Para el análisis de la estabilidad de los parámetros estimados se desarrollará el test recursivo para cada parámetro estimado con una banda ± 2 (desviación estándar). Como se muestra en la Figura 15 que demuestra la presencia de exogeneidad débil de los parámetros, es decir se tiene estabilidad en cada uno de ellos.

Figura 15

Test de coeficientes recursivos de la ecuación de la demanda del circulante



Fuente: Resultado Software Stata 16

Sobre el resultado de los parámetros de las variables independientes:

Asimismo, se analiza la relación de las variables independientes planteadas en el modelo con la variable LCM2.

La presión tributaria tiene una relación positiva con la variable CM2, se tiene entonces que si la presión tributaria incrementa en un 1.0% la demanda de efectivo incrementará en 1.78% esto debido a que cuando



mayores impuestos se tienen, mayor es la demanda de efectivo, para el pago de los mismos.

La tasa de interés se relaciona de forma negativa con la variable CM2, el coeficiente de la tasa de interés indica que si se incrementa en 1.0% la demanda de circulante disminuirá en 0.09%, ya que es la tasa de interés de los depósitos las personas preferirán tener su dinero en depósito que en circulante.

Si el tipo de cambio incrementa en 1.0% la variable de la relación del circulante y el monetario agregado M2 incrementará en un 0.78%; justificado porque si el sol se devalúa, se tiene mayor disposición por el circulante del dinero, es decir de la moneda nacional.

Además, la inflación representada por el Índice de Precio al Consumidor muestra una relación negativa, es decir si el IPC incrementa en 1.0% la demanda de circulante disminuirá en 1.39%; esto puede estar justificado porque el constante aumento de los precios de los bienes y servicios es acompañado del incremento de la producción nacional.

4.1.1.3. Estimación de la participación de la economía informal por el método monetario

Una vez realizada la estimación del modelo (anterior), se procede a aplicar la siguiente fórmula para hallar la economía informal como porcentaje del PBI¹³.

¹³ Para la obtención de la ecuación revisar el Capítulo III, de la presente investigación.

$$i = \left[\hat{C}/M2 - \hat{C}_f/M2 / \frac{M1}{M2} - \hat{C}/M2 - \hat{C}_f/M2 \right] = \%del\ PBI$$

Una vez aplicada la fórmula se obtiene el valor de la economía con respecto al PBI para el periodo de estudio 1996-2019.

Tabla 12

Índice de Informalidad del Perú % del PBI - Modelo Monetario, periodo 1996-2019

| Año | Participación de la economía informal | Año | Participación de la economía informal | Año | Participación de la economía informal |
|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|
| 1996 | 24.59% | 2004 | 32.33% | 2012 | 52.30% |
| 1997 | 26.85% | 2005 | 35.62% | 2013 | 53.49% |
| 1998 | 28.08% | 2006 | 41.10% | 2014 | 56.54% |
| 1999 | 26.64% | 2007 | 42.46% | 2015 | 50.82% |
| 2000 | 27.42% | 2008 | 45.80% | 2016 | 47.82% |
| 2001 | 27.57% | 2009 | 39.48% | 2017 | 46.68% |
| 2002 | 26.75% | 2010 | 43.71% | 2018 | 54.03% |
| 2003 | 30.02% | 2011 | 48.94% | 2019 | 56.32% |

Fuente: Elaboración propia

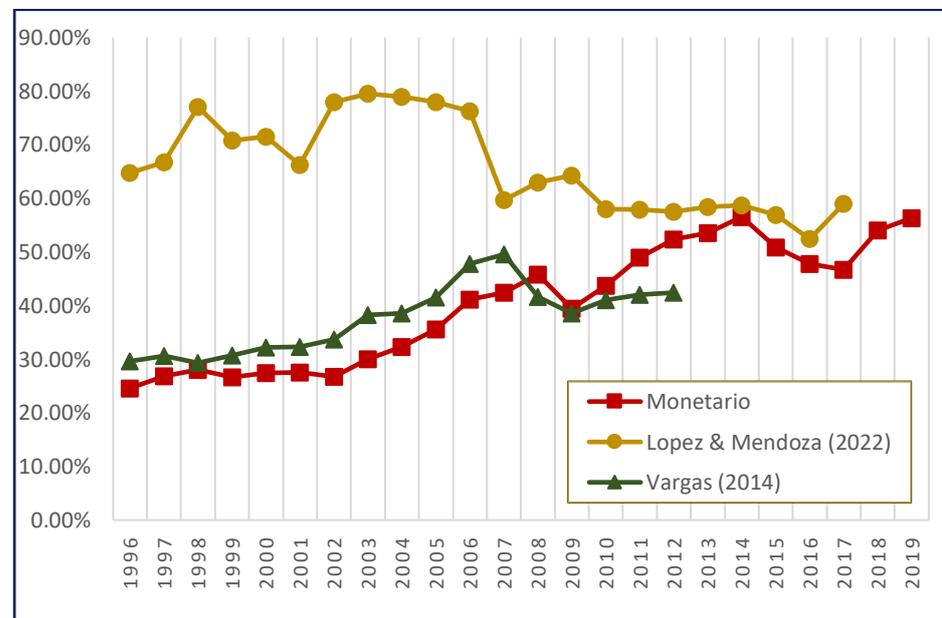
Como se observa en la Tabla 12; en general el resultado de la estimación por el método monetario muestra una tendencia positiva y al alza. Con un promedio para los años de estudio de 40.22%; el valor mínimo es registrado en el año 1996 en donde la informalidad representa un 24.59% de la economía nacional, así mismo esta estimación muestra el mayor valor para el año 2014 donde se tiene un 56.54% de informalidad en la economía. Así también, según los resultados del año 2005 al año 2006 existe el mayor incremento de informalidad pasando de 35.62% a 41.10%.

Así mismo, la Figura 16 muestra como los valores obtenidos de la economía oculta coincide en promedio con los valores obtenidos por Vargas (2014), quien realizó su estimación por el método monetario obteniendo como promedio para el periodo 1996-2012 el valor de 31%; en

tanto para lo estimado en el presente trabajo es de 35.27%, para el mismo periodo. Estos valores difieren con los de López & Mendoza (2022) que son mayores teniendo un promedio de 66.06% para el periodo de 1996-2017 y en la presente investigación es de 38.86%. La tendencia que muestran las estimaciones de López & Mendoza (2022) tienen un punto de alza y luego disminuye para establecerse en cierto promedio, en tanto que nuestra investigación tiene una tendencia positiva más consistente a lo largo del periodo estudiado, un comportamiento bastante parecido a los resultados de Vargas (2014), con una caída en el año 2009 y un incremento en los años próximos.

Figura 16

Índice de informalidad (participación) para Perú por el método monetario, estimación de autores



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Estimación de la participación de la economía informal en la economía nacional mediante el método MIMIC

El modelo SEM – MIMIC, que se ha desarrollado¹⁴ se tiene como variable latente la economía informal¹⁵, por el lado de las causas tenemos la presión tributaria, la remuneración mínima vital, el Índice de Libertad Económica, el Índice de Integridad al Gobierno y el desempleo. En tanto, por el lado de los indicadores tenemos las variables crecimiento del PBI, el PBI per cápita, y la variación en el consumo de electricidad.

Como se ha mencionado en el Capítulo 3, Para el desarrollo de la investigación se realizó la prueba de normalidad de las variables del modelo (VER ANEXO 01C.), ya que no todas las variables presentan una distribución normal se realiza la metodología de Santorra-Bentler, que permiten obtener mejores resultados de estimación.

La Tabla 13 muestra las estimaciones de 5 modelos: el modelo 1 donde se consideró todas las causas demuestra que la variable de integridad del gobierno muestra una relación positiva (signo opuesto a lo esperado); si bien las demás variables tienen una relación esperada, la remuneración mínima vital y el desempleo no presentan significancia individual.

En tanto el modelo 2 muestra significancia individual en todas las variables consideradas como causas de informalidad (presión tributaria, desempleo e índice de libertad económica), así como una relación congruente en el sentido

¹⁴ Después de desarrollar distintas estimaciones y combinaciones que no resultaban coherentes con la teoría económica o representativas en la parte econométrica.

¹⁵ En las ciencias sociales la economía informal se comporta como una variable no observable de manera directa, esta variable es causada por una serie de valores que, si son medibles, y se considera latente ya que existen indicadores en lo que se puede basar.

económico.

En el modelo 3 la presión tributaria es significativa y tiene el signo esperado, la variable desempleo tiene el signo esperado, pero no es significativa, y la variable de integridad del gobierno no es significativa además no presenta el signo esperado. Se tiene también el modelo 4 que presenta todas las variables consideradas con signo esperado (presión tributaria, desempleo e índice de libertad económica), dos de estas variables son significativas. Por último, se estimó un quinto modelo con cuatro variables, al igual que el modelo 4 este modelo presenta los signos esperados en todas las variables y dos variables con significancia individual (presión tributaria e índice de libertad económica).

Tabla 13

Estimación de modelo MIMIC, periodo 1996-2019

| Variables | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 | Modelo 5 |
|---------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| DPT | 1.036609** | 1.346929*** | 1.641456*** | 0.8175586* | 0.8128733* |
| RMV | 0.54993 | 2.491828** | | | 0.089411 |
| DDES | 0.49991091 | | 0.0917034 | 0.2840451 | 0.2843812 |
| DIG | 0.1155578 | | 0.0385302 | | |
| DILE | -0.284371** | -0.32307** | | -.2050047* | -.2101161* |
| ELEC | 1 | | | 1 | 1 |
| C_PBI | | 1 | 1 | | |
| DPBIPC | 0.0229441*** | 0.0038815 | 0.0149837*** | 0.0246332*** | 0.0246591*** |
| RMSEA | 0.0000 | - | 0.1390 | 0.0810 | 0.0000 |
| Pclose | 0.6570 | - | 0.3950 | 0.3380 | 0.5370 |
| X2 (SB) | 3.3550 | 56.44 | 2.8510 | 2.6480 | 2.4400 |
| | 0.5000 | 0.0000 | 0.2400 | 0.2660 | 0.4860 |
| CFI | 1.0000 | 1.0000 | 0.9840 | 0.9860 | 1.0000 |
| SRMR | 0.0390 | 0.2700 | 0.0300 | 0.0490 | 0.0420 |

*** Significancia al 1%.

** Significancia al 5%.

* Significancia al 10%.

Fuente: Elaboración propia con base de datos Banco Mundial y BCRP – software STATA 16

Debido al análisis de significancia individual el modelo 2 sería el adecuado. Sin embargo, los valores de X^2 (Chi cuadrado), que acepta la hipótesis



nula de que las matrices de covarianzas observada y estimada son iguales, presentan valores óptimos para todos los modelos excepto para el modelo 2, esto podría deberse a una sobre parametrización del modelo. Así mismo, el valor de la Raíz del Error Cuadrático Medio Aproximado (RMSEA) es aceptable en los modelos 1, 4 y 5; al igual que su valor pclose de RMSEA. Otro valor importante es el de la Raíz cuadrática media residual estandarizada (SRMR), que es menor al 0.05 lo cual confirma el nivel de ajuste del modelo, es adecuado para todos los modelos, excepto para el modelo 2. Y por último el coeficiente de ajuste comparativo por sus siglas en ingles CFI, es mayor a 0.9 en todos los modelos.

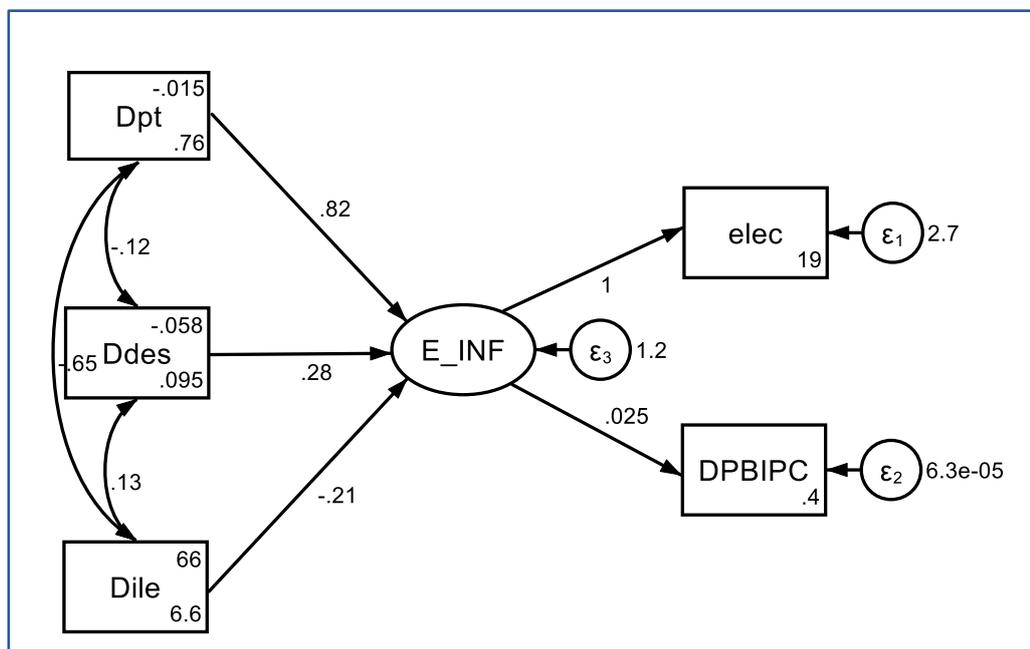
Bajo el análisis de la Tabla 13 y el comparativo de sus valores, se selecciona el modelo 4, ya que muestra significancia individual en la mayoría de sus causas (con signos esperados); así como la informalidad muestra una relación significativa con los indicadores; y los estadísticos de bondad de ajuste son aceptables.

La Figura 17 muestra el Diagrama SEM del modelo 4 donde se exponen las relaciones señaladas: el incremento de la presión tributaria se traduce en un incremento de informalidad, ya que las empresas, en especial las MYPES, prefieren abstenerse de pagar impuestos, por ende, quedarse en la informalidad o convertirse en informales. La variable desempleo tiene una relación directa con la variable no observable, debido a que el desempleo se traduce en búsqueda de empleo constante y se tiende a tomar empleo informal, porque es de mayor accesibilidad. Así mismo, un mayor Índice de Libertad Económica se relaciona con una disminución de la informalidad. Como muestra la Tabla 13 la economía informal muestra un valor de 1 al consumo de electricidad y una relación directa con el PBI per cápita este caso presentado en trabajos anteriores como Hassan y

Schneider (2016) y Boitano & Abanto (2019), el primero en específico para países en desarrollo, en ambos trabajos se opta por el cambio de pendiente siguiendo el principio de “reductio ad absurdum¹⁶”, debido a lo que plantea la teoría con respecto a la relación que se tiene entre la economía informal y el PBI.

Figura 17

Diagrama SEM del modelo de estimación de la economía informal MIMIC para el Perú 1996-2019



Fuente: Elaboración propia con base de datos Banco Mundial y BCRP – software STATA 16

Del modelo se obtiene valores ordinales de la variable latente y para hallar los valores cardinales tomamos un valor referencial para nuestra calibración¹⁷ tomamos el valor del año 2007 del modelo monetario desarrollado dentro de esta investigación, se elige este año por la estabilidad económica que se muestra en el Perú.

¹⁶ Reductio ad absurdum o argumento apagógico que sostiene una tesis mostrando que rechazarla tiene implicaciones absurdas que desencadenaría en una contradicción.

¹⁷ Ver el capítulo II metodología.

La Tabla 14 presenta los resultados obtenidos por la estimación de modelo estructural MIMIC, en 1996 se tiene un 42.96% de participación de la informalidad en el PBI, durante los años posteriores no demuestra una evolución con demasiado nivel de variación hasta el 2019 que muestra un porcentaje de 46.30%; sino más bien se tienen valores cercanos al promedio de 45.80%. Teniendo que para el año 2006 presenta el menor valor de 38.50% y en el año 2015 tiene el mayor valor de 51.74%. Se observa también tres momentos de incrementos resaltantes del año 1998 al 1999, así como del 2008 al 2009, y del 2014 al 2015; con variaciones de 6.16%, 6.11% y 5.43%, respectivamente.

Tabla 14

Índice de Informalidad del Perú % del PBI por el Modelo MIMIC, Periodo 1996-2019

| Año | Participación de la economía informal | Año | Participación de la economía informal | Año | Participación de la economía informal |
|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|
| 1996 | 42.94% | 2004 | 43.51% | 2012 | 46.50% |
| 1997 | 43.78% | 2005 | 40.15% | 2013 | 47.35% |
| 1998 | 45.27% | 2006 | 38.50% | 2014 | 46.31% |
| 1999 | 51.43% | 2007 | 42.46% | 2015 | 51.74% |
| 2000 | 48.56% | 2008 | 44.16% | 2016 | 49.46% |
| 2001 | 47.54% | 2009 | 50.27% | 2017 | 49.48% |
| 2002 | 45.61% | 2010 | 44.52% | 2018 | 44.62% |
| 2003 | 43.22% | 2011 | 45.52% | 2019 | 46.30% |

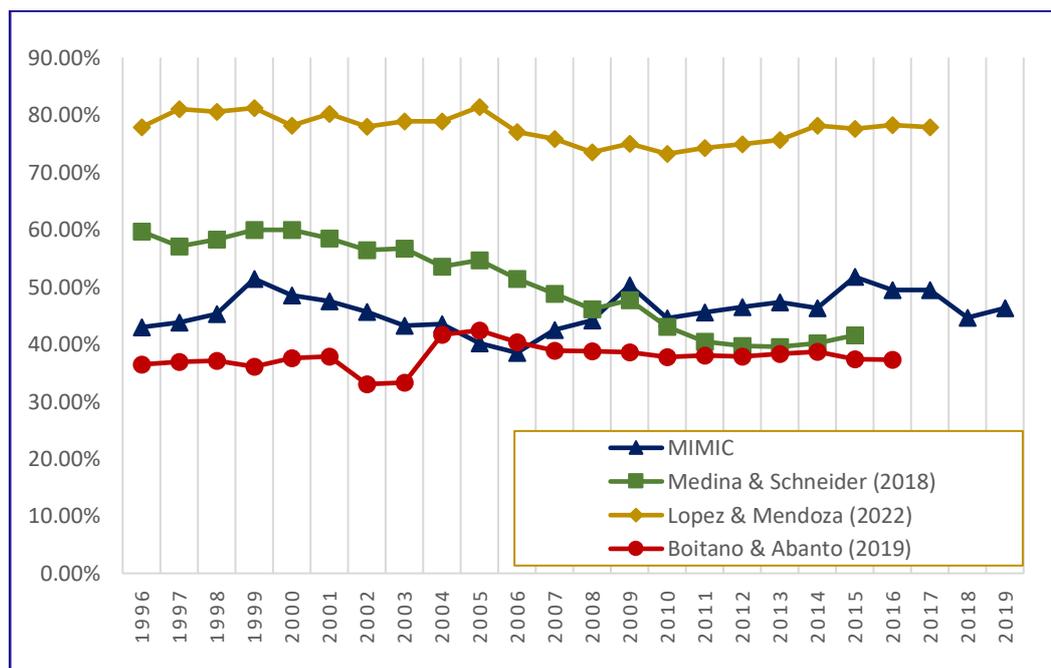
Fuente: Elaboración propia.

La estimación del modelo MIMIC de la presente investigación no muestra una tendencia marcada sino un comportamiento con valores que se mueven sobre una media, ver Figura 18, coincidente con el comportamiento de la estimación de Lopez & Mendoza (2022), aunque la estimación de los autores mencionados tiene un valor promedio de 77.60% para el periodo 1996-2017, un valor considerablemente mayor al 45.83% de nuestra estimación para el mismo periodo, aunque se debe señalar que lo importante en el modelo MIMIC es el

comportamiento que tiene la variable más allá de los valores ya que estos dependen del valor que se tome como referencia. Se tiene también los resultados de Medina & Schneider (2018) quienes muestran una tendencia negativa de los valores obtenidos con un promedio de 50.65% para 1996-2015, aunque su valor es más cercano al estimado en la presente investigación, el comportamiento de la variable latente se diferencia. El promedio de Boitano & Abanto (2019) se encuentra por debajo de lo estimado en esta investigación y el comportamiento de la economía informal estimada tiene un comportamiento más estable, con poca variación, en especial desde el año 2007 en adelante.

Figura 18

Índice de informalidad para Perú por el método MIMIC, estimación de autores



Fuente: Elaboración propia

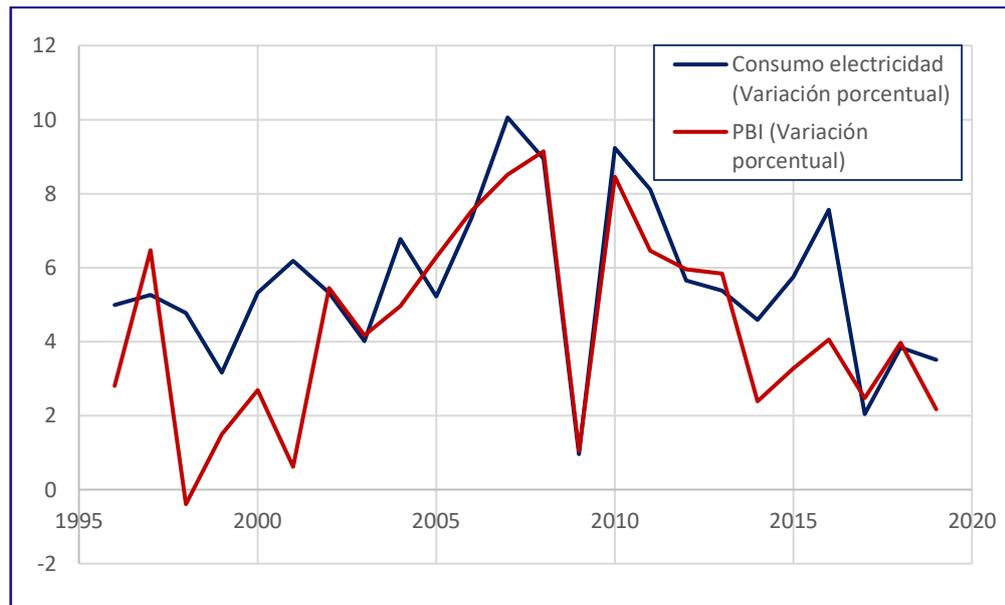
4.1.3. Estimación de la participación de la economía informal en la economía nacional mediante el Método de Consumo de Energía

Para el caso de Perú se utilizó dos variables para la construcción del índice

de informalidad: el Producto Bruto Interno en millones de soles, a precios constantes del 2007, y el consumo de energía eléctrica Gigawatios/hora. En base a estos valores se tiene la variación porcentual de estas dos variables.

Figura 19

Variaciones del consumo de electricidad y PBI, periodo 1996-2019



Fuente: Elaboración propia

Al observar la variación porcentual del PBI y del Consumo de Electricidad, mostrado en la Figura 19, se tiene un comportamiento similar, que permite entender el fundamento teórico para realizar este procedimiento. Sin embargo, existen varios años donde las variaciones de ambas variables presentan valores que distan mucha una de la otra, como del año 1998 al 2001 y del 2014 al 2016.

Se requiere calcular el índice. Como se ha mencionado para el índice de PBI se toma el año base como 100, para el caso del valor de la economía oculta se requiere tomar un valor base para el primer año, en la presente investigación se tomará el valor obtenido por el método monetario de nuestra investigación. Para

los próximos años se realiza una diferencia entre el PBI total y el PBI formal¹⁸.

Tabla 15

Índice de Informalidad del Perú % del PBI por el método de consumo de electricidad, periodo 1996-2019.

| AÑO | INDICE PBI GENERAL | INDICE PBI FORMAL | INDICE ECONOMÍA SUMERGIDA | ECONOMÍA SUMERGIDA (PORCENTAJE) |
|------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|
| 1996 | 100.00 | 57.06 | 42.94 | 42.94% |
| 1997 | 105.26 | 60.76 | 44.51 | 42.28% |
| 1998 | 110.29 | 60.52 | 49.77 | 45.13% |
| 1999 | 113.79 | 61.42 | 52.36 | 46.02% |
| 2000 | 119.84 | 63.08 | 56.76 | 47.36% |
| 2001 | 127.24 | 63.47 | 63.78 | 50.12% |
| 2002 | 134.01 | 66.93 | 67.09 | 50.06% |
| 2003 | 139.39 | 69.72 | 69.67 | 49.99% |
| 2004 | 148.83 | 73.17 | 75.66 | 50.84% |
| 2005 | 156.61 | 77.77 | 78.84 | 50.34% |
| 2006 | 168.12 | 83.63 | 84.49 | 50.26% |
| 2007 | 185.02 | 90.75 | 94.27 | 50.95% |
| 2008 | 201.59 | 99.05 | 102.54 | 50.87% |
| 2009 | 203.52 | 100.09 | 103.43 | 50.82% |
| 2010 | 222.32 | 108.55 | 113.77 | 51.18% |
| 2011 | 240.35 | 115.55 | 124.81 | 51.93% |
| 2012 | 253.95 | 122.42 | 131.53 | 51.79% |
| 2013 | 267.60 | 129.57 | 138.03 | 51.58% |
| 2014 | 279.88 | 132.67 | 147.21 | 52.60% |
| 2015 | 295.98 | 137.02 | 158.96 | 53.71% |
| 2016 | 318.34 | 142.57 | 175.78 | 55.22% |
| 2017 | 324.83 | 146.09 | 178.73 | 55.02% |
| 2018 | 337.31 | 151.89 | 185.41 | 54.97% |
| 2019 | 349.16 | 155.20 | 193.96 | 55.55% |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 15 muestra un crecimiento sostenido de la economía oculta, con un promedio de 50.48%, para el tiempo de estudio. Así mismo, se tiene un valor mínimo de 42.28% para el año 1997, y el valor más alto 55.55% en el último año de estudio. El valor de 1996 es de 42.94% y llegó a tener en el 2019 un valor mayor al primer año en un 12.61%. Se observa entonces que los valores obtenidos para el periodo de estudio con respecto al promedio no tienen una variación

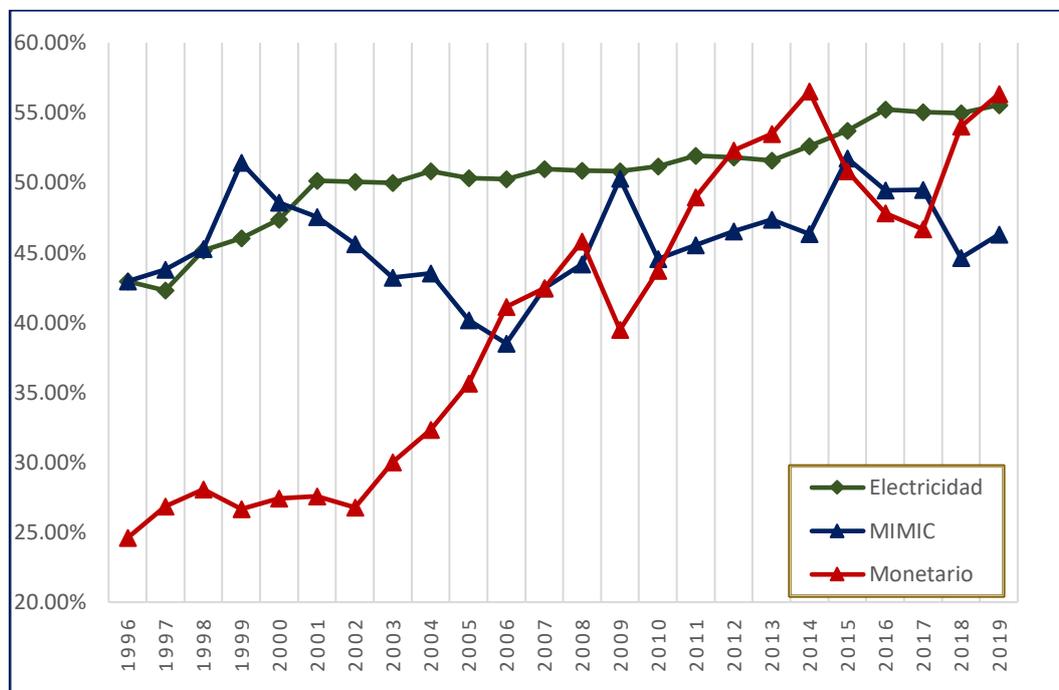
¹⁸ También llamado oficial, que es básicamente el PBI que no es representado por la informalidad.

mayúscula. Para el caso del Perú no se encontró estudios recientes desarrollados con esta forma de estimación, que nos permitan realizar un análisis comparativo. Empero, se puede observar que representa un valor importante de informalidad en la economía.

4.1.4. Análisis de la participación de la economía informal en la economía nacional de los tres métodos realizados.

Figura 20

Índice de informalidad para Perú por los tres métodos de estimación.



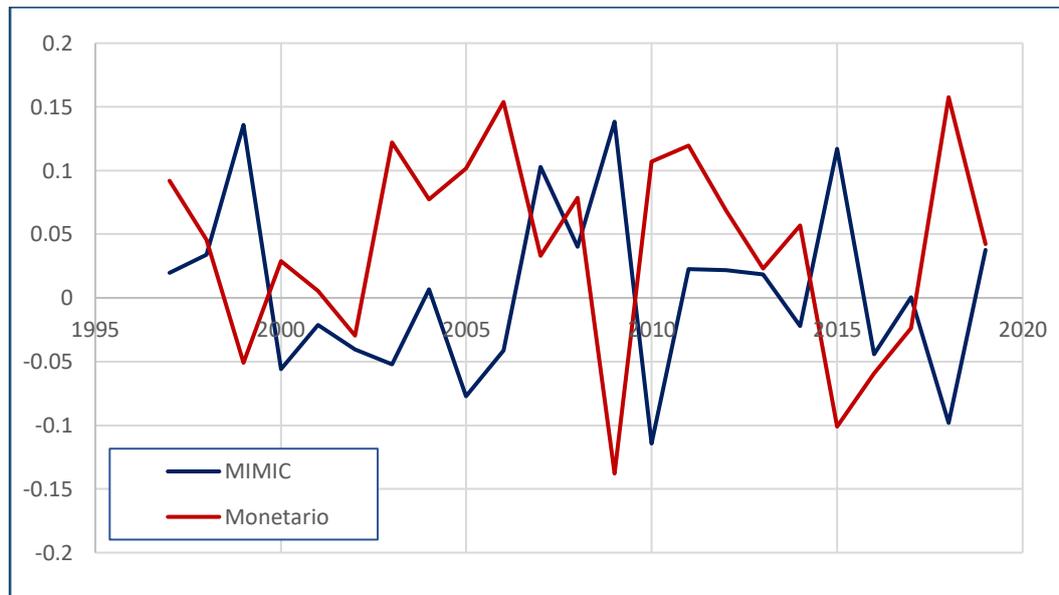
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 20 muestra valores diferenciados para las 3 estimaciones, el mayor promedio lo tiene la estimación por consumo de electricidad, esto debido a un pequeño pero congruente crecimiento en el periodo de estudio. La estimación monetaria y MIMIC tienen un promedio cercano en porcentaje, aunque el primero presenta una variación más importante de valores (con tendencia general ascendente), y por parte del segundo se observa variaciones menores en torno a la

media. Se observa también que el valor de participación de la economía informal obtenido por el modelo MIMIC es aquel que presenta un valor menor para el último año de estudio en comparación de los otros métodos de estimación. Se observa de manera general que los tres métodos demuestran una participación importante de la economía informal dentro del PBI cercanas al 50.00% en promedio.

Figura 21

Tasa de cambio porcentual de la participación de la economía informal de los modelos MIMIC y Monetario



Fuente: Elaboración propia – software STATA 16.

En la Figura 21 se observa como las estimaciones de la participación de la economía informal de los modelos MIMIC y monetario tienen variaciones contrarias, en varios años del periodo de estudio, se puede observar de manera especial en el año 1999, 2004, 2009, 2015 y 2018; es decir cuando uno incrementa el valor del otro reduce.

4.2. RESULTADO 2: IMPLICANCIA DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO.

Para el estudio de la implicancia de la economía informal y el logro del segundo objetivo específico se desarrolla el análisis de correlacional y la regresión de modelos que permitan observar cómo se relaciona a la economía oculta con el crecimiento económico demostradas a continuación:

Tabla 16

*Correlación de Pearson del crecimiento económico con el índice de economía informal
(estimado por los tres métodos)*

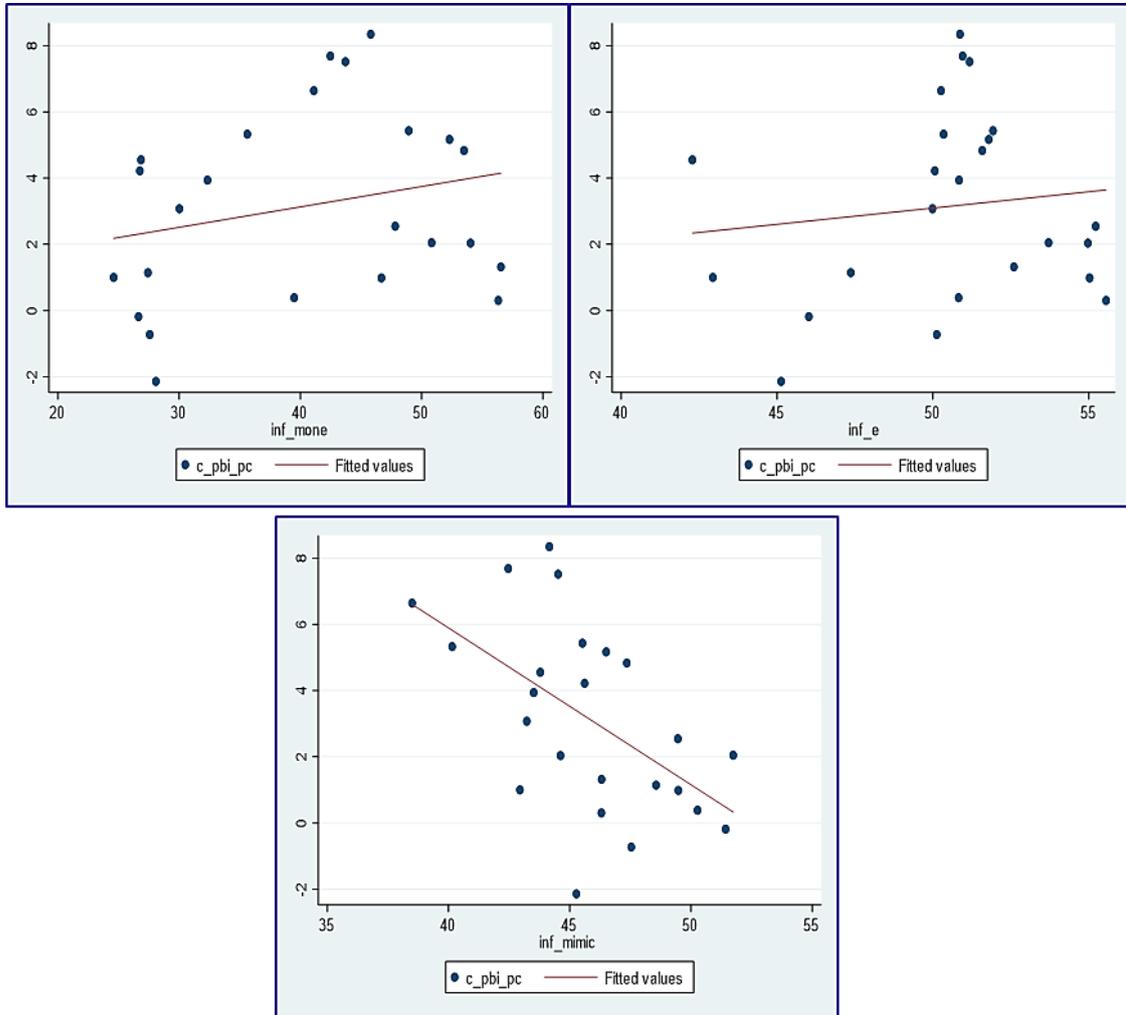
| Correlación de Pearson | |
|------------------------|----------|
| | C_PBI_PC |
| INF_E | 0.1224 |
| INF_MONE | 0.2383 |
| INF_MIMIC | -0.5500 |

Fuente: Elaboración propia– software STATA 16

La Figura 22 y la Tabla 16 demuestran que el valor de la economía informal obtenida del método consumo de electricidad y el modelo monetario tienen una correlación de Pearson positiva débil (muy baja) y correlación positiva baja; con valores de 0.12 y 0.24 respectivamente. Además, para el índice de economía informal estimado por el método MIMIC la correlación de Pearson es de -0.55, considerada como correlación negativa moderada.

Figura 22

Dispersión de la variable de economía informal (estimación por tres métodos)



Fuente: Elaboración propia– software STATA 16

Así también para el análisis de la relación de la economía informal y el crecimiento económico se desarrolló regresiones bajo el método MCO con errores robustos; los resultados se muestran en el Tabla 17. Se estimaron tres modelos en donde se tomó como variables independientes el valor estimado de la economía informal de cada método planteado dentro de la investigación. Además, se consideraron variables relacionadas con la informalidad tal como el autoempleo y el índice de integridad gubernamental.

Tabla 17

Estimación de la relación del crecimiento económico y participación de la economía informal (tres métodos)

| | | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------|---------------|
| Variable dependiente | Crecimiento del PBI per cápita | | | |
| Variables independientes | INF_ELEC | 0.1944435 | | |
| | INF_MONE | | 0.2063321* | |
| | INF_MIMIC | | | -0.6647025*** |
| | AUTO | 0.163861 | 0.8455108** | -0.5826356*** |
| | IG | -0.0775999 | -0.0239188 | 0.1150394 |
| | CONS | -13.2543 | -52.77746** | 62.83172*** |
| Estadísticos de bondad de ajuste | F(3,20) | 0.21 | 1.98 | 9.62 |
| | R-squared | 0.0245 | 0.1525 | 0.4475 |
| | Durbin-Watson | 1.367481 | 1.561721 | 1.802426 |

*** Significancia al 1%.

** Significancia al 5%.

* Significancia al 10%.

Fuente: Elaboración propia – software STATA 16

Es así que de acuerdo a las estimaciones se tiene los siguientes modelos:

Modelo 1 (Índice de informalidad obtenido por consumo de electricidad):

$$Pbi_{pc} = -13.2543 + 0.1944INF_{ELEC} + 0.1639AUTO - 0.0776IG + \mu$$

(-0.56)
(0.78)
(0.53)
(-0.43)

Modelo 2 (Índice de informalidad obtenido por el método monetario):

$$Pbi_{pc} = -52.7775 + 0.2063INF_{MONE} + 0.8455AUTO - 0.0239IG + \mu$$

(-2.26)
(2.05)
(2.36)
(-0.18)

Modelo 3 (Índice de informalidad obtenido por el método MIMIC):

$$Pbi_{pc} = 62.8317 - 0.6647INF_{MIMIC} - 0.5826AUTO + 0.1150IG + \mu$$

(3.26)
(-4.57)
(-2.18)
(0.93)

El modelo 1 se estimó con los valores obtenidos de la economía informal por el método de consumo de electricidad; en donde muestra una relación positiva con el crecimiento económico, la variable de autoempleo tiene el signo esperado; sin embargo,



la variable integridad del gobierno presenta una relación no esperada, ninguna de las variables muestra significancia individual.

Para el modelo 2 en donde se tiene el valor de la economía informal basado en el modelo de Tanzi, muestra al igual que el modelo 1 una relación positiva con el crecimiento económico (significativa al 10%); y en contraste con el modelo 1 la variable que muestra una relación coherente es la integridad del gobierno, aunque no tiene significancia individual.

El modelo número 3, que toma los valores estimados por el modelo MIMIC, donde dicha variable muestra una relación negativa con el crecimiento del PBI per cápita, esto se traduce en que si existe mayor participación de la economía informal en la economía en total esto afectaría el crecimiento económico del país, además muestra significancia al 1%. En cuanto al autoempleo muestra una relación negativa, y la integridad del gobierno una relación positiva con el crecimiento económico; sin embargo, la variable de integridad económica no presenta significancia individual.

La parte inferior de la Tabla 16 muestra que el modelo que tiene mejor nivel de ajuste (R^2 ajustado) es el modelo 3, con un valor de 44.75. Además, que su valor de autocorrelación se ubica en la zona de rechazo ($DW=1.80$).

La interpretación del coeficiente del modelo 3, el modelo que mejor valor de significancia individual y grupal presenta, es si el índice de la economía informal (participación de la economía informal en la economía nacional) incrementa en 1%, el PBI per cápita disminuirá en 0.66%, representado un efecto negativo al crecimiento económico.

Según los resultados de Loayza (2009) la economía oculta tiene una relación negativa con el crecimiento del PBI per cápita; la única estimación que cumple con esto,



en el resultado de la presente investigación, es la economía informal estimada por el método de múltiples causas y múltiples indicadores (MIMIC).



V. CONCLUSIONES

PRIMERA.- Del presente trabajo desarrollado se deduce que la economía informal tiene un alto nivel de participación en la economía peruana, esto apoyado por los resultados de los tres métodos de estimación, con valores aproximados al 50.00% (en promedio). La economía informal como se ha descrito a lo largo de este estudio presenta diferentes métodos de estimación, para el caso de Perú se eligió tres métodos directos según la clasificación de Vuletin (2008).

- Los resultados obtenidos por el método de consumo de energía, cuya base teórica sostiene que esta variable es un indicador ideal del nivel de producción, demuestran una tendencia positiva regular a lo largo del periodo de estudio, con un promedio de 50.48%, es decir en este método la economía informal bordea más de la mitad de la economía total del Perú.
- Para el método monetario se obtuvo un valor promedio de economía informal de 40.22% para el lapso de 1996 al año 2019, este valor es menor al obtenido por el método de consumo de energía debido a que el método monetario presenta mayor nivel de variación de la informalidad entre los años de estudio, es así que inicio con un valor 24.59% hasta llegar en el 2019 a 56.32%. Esto también muestra una tendencia general positiva en los resultados de la informalidad obtenida por este método.
- En los resultados del índice de la economía informal alcanzados por el modelo estructural MIMIC, se tiene un promedio de 45.80% para el periodo de estudio. En comparación con los otros dos métodos los valores resultantes de este método se mantienen cercanos a la media y sin presentar



una tendencia al alza o a la baja bien definida. Su comportamiento es de poca variación es así, que se tiene un valor inicial de 42.96% hasta llegar en el 2019 a 46.30% de participación de la informalidad en la economía.

- De lo valores estimados en los tres métodos se obtuvo que los valores resultantes del método de consumo de energía es el que muestra mayor participación (promedio) de la informalidad en la economía; seguido del método MIMIC y el de menor promedio es el monetario. Además, al realizar un análisis de las variaciones de los métodos MIMIC y monetario se observa que en varios años presentan una relación contraria, en tanto uno incrementa el otro disminuye.

SEGUNDA. - Para determinar la implicancia de la economía informal en el crecimiento económico en el Perú, se analizó los resultados de los tres índices de informalidad estimados.

Una primera forma de análisis es la correlación donde se obtuvo que: el método de consumo de electricidad y el método monetario muestran una correlación positiva con respecto al crecimiento económico, así también ambos no demuestran una relación significativa. En tanto que los resultados del método MIMIC tienen una correlación de Pearson de -0.55, que representa una correlación negativa moderada; siendo este último método el que mejores resultados, acorde a la teoría.

Así mismo, se realizó la estimación de MCO con errores robustos donde se tiene que, de los tres métodos de estimación, los únicos valores obtenidos que cumplen con lo que se plantea a lo largo de la revisión teórica y corroboran la hipótesis de que existe una implicancia negativa de



la economía informal en el crecimiento económico, son los del método MIMIC, además que es el único método cuyos resultados tienen valores significativos. Esta discrepancia en la relación de los valores de la economía informal demuestra una fortaleza en este método de estimación (MIMIC) de la economía informal, en especial para el caso peruano, esto se debe a que el método MIMIC permite integrar tanto causas como indicadores de la informalidad, dentro de estos últimos se encuentra el PBI.

Debido a ello al analizar la relación del valor de la economía informalidad (obtenido por el método MIMIC) con el crecimiento económico; se tiene que si la participación de la economía informal incrementa en 1% el PBI per cápita disminuiría en 0.66%, esto se traduce en que la presencia de informalidad genera un perjuicio al crecimiento económico del Perú.



VI. RECOMENDACIONES

- Debido a que los resultados (de las tres estimaciones) demuestran el alto nivel de participación de la informalidad en la economía, se debe de tomar en cuenta las variables que consideran los autores como el nivel de presión tributaria, el uso de la remuneración mínima vital, el nivel de libertad económica, todos estos influyen en la presencia de la informalidad, y los mismos forman parte de las decisiones de las autoridades pertinentes; así que es importante tomar en cuenta esta investigación e investigaciones de este tipo que dejan saber que se requiere mayor responsabilidad en la implementación de políticas y eficiente fiscalización de las mismas, La fiscalización al igual requiere el acompañamiento y asesoramiento del estado o las instituciones encargadas (Salazar y Chacaltana, 2018), debido a que muchas veces el incumplimiento se debe a que existe un desconocimiento de las normas.
- La variable presión tributaria tiene presencia en el modelo monetario y MIMIC, siendo relevante en los resultados obtenidos, para el manejo más eficiente es necesario establecer regímenes de tributación simplificados, para el caso peruano en el año 2016 se creó mediante Decreto Legislativo N° 1269 el Régimen MYPE Tributario este tipo de medidas son favorables para introducir a las empresas informales a la formalidad; sin embargo, es necesario que se encuentre en constante evaluación para evitar que generen un efecto barrera para el crecimiento de las empresas.
- Así también una variable que es importante mencionar es la integridad del gobierno que influye en la imagen que tienen los tributantes y/o potenciales tributantes (empresas y/o trabajadores que podrían formalizarse) acerca del gobierno, y la percepción de que se esté realizando una inversión óptima con los ingresos fiscales. Para esto se recomendaría políticas anticorrupción de las autoridades.



- Al relacionar los resultados de las tres estimaciones se deseaba entender la relación de la economía informal con el crecimiento económico, si bien dos métodos no muestran los resultados esperados (monetario y consumo de energía), solo el método MIMIC demuestra resultados acordes a la teoría, los tres métodos tienen fundamento económico importante, es así que se recomienda mejorar el método MIMIC tomando en consideración los otros métodos utilizados para obtener resultados más exactos. O plantear alternativas que permitan realizar un desarrollo del método monetario considerando variables (causa), y realización de modelos de series de tiempo como un modelo rezago distributivo autorregresivo (ARDL).
- Sobre los resultados del modelo MIMIC es importante entender que se desarrolló bajo el principio “reductio ad absurdum”, y se recomienda para futuras investigaciones plantear la posibilidad de que mientras una economía se encuentra en un proceso de desarrollo, la informalidad puede ser un impulso del crecimiento económico.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alañón A., y Gómez M. (2004). *Estimación del Tamaño de la Economía Sumergida en España: Un Modelo Estructural de Variables Latentes*. Fundación de las Cajas de Ahorros, (184), 1-37.
- Abanto, D. (2019). *El Impacto de la Informalidad en la Recaudación Fiscal y en el Crecimiento Económico: Un análisis para países miembros de OCDE y América Latina 1995-2016*. [Tesis para optar el Título Profesional de Economía, Universidad de Lima]. Repositorio institucional Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/9820/Abanto_Aranda_Deyvi.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Boitano, G., y Abanto, D. (2019). *The informal economy and its impact on tax revenues and economic growth. The case of Peru, Latin America and OECD countries (1995 – 2016)*. 360: Revista de Ciencias de la Gestión, (4), 128-157. <https://doi.org/10.18800/360gestion.201904.005>
- De la Roca, J., y Hernandez, M. (2006). *Evasión tributaria e informalidad en el Perú*. CIES Economía y Sociedad, (62), 65-73.
- Dell'Anno, R., Gomez, M., y Pardo, A. A. (2006). *The shadow economy in three Mediterranean countries: France, Spain and Greece. A MIMIC approach*. Empirical Economics, (33), 51-84.
- De Soto, Hernando (1986). *El otro sendero (2da edición)*. Lima: Editorial El Barranco.
- Espejo, A. (2022). Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL). *Informalidad laboral en América Latina: propuesta metodológica para su identificación a nivel subnacional*. CEPAL Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/6).
- Frey B., y Weck-Hanneman H. (1984). *The hidden economy as an 'unobserved' variable*. European Economic Review. (26), 33-53.
- Hassan, M., y Schneider, F. (2016). *Size and Development of the Shadow Economies of 157 Countries Worldwide: Updated and New Measures from 1999 to 2013*.



Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor – IZA.
(10281), 1-46.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). *Producción y empleo informal en el Perú*. Cuenta Satélite de la Economía Informal 2007-2018.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). *Producción y empleo informal en el Perú*. Cuenta Satélite de la Economía Informal 2007-2020.

Kaufmann, D., y A. Kaliberda (1996). *Integrating the Unofficial Economy into the Dynamics of Post-Socialist Economies: A Framework of Analysis and Evidence*. Economic Transition in Russia and the New States of Eurasia.

Loayza, N. (1997). *The Economics of the Informal Sector: A simple model and some empirical evidence from Latin America*. The World Bank Policy Research Department. (1727), 3-60.

Loayza, N. (2007), *Las causas y consecuencias de la informalidad en el Perú*. World Bank Serie de documentos de trabajo del Banco Central de Reserva del Perú, (018).

Loayza, N. et. al. (2009). *Informality in Latin America and the Caribbean*. The World Bank Policy Research Department (4888) ,3-33.

Loayza, N. (2016) *Informality in Process of Development and Growth*. World Economy, 39 (12), 1856-1916.

López, G., y Mendoza, C. (2022). *Estimación del tamaño de la economía sombra: evidencia empírica para Ecuador, Perú y Colombia*. Revista Economía y Política, (36), 97–117.

<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/REP/article/view/4227>

Medina, L. y Schneider, F. (2018). *Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years?* International Monetary Fund (17), 1-76.

Organización Internacional del Trabajo (2002). *El trabajo decente y la economía informal*. 90.^a reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo (Informe N°06).



- Organización Internacional del Trabajo (2013). *La medición de la Informalidad: Manual estadístico sobre el sector informal y el empleo informal*. Turín, Italia: Centro Internacional de Formación de la OIT.
- Salazar-Xirinachs, J.M. y Chacaltana, J. (2018), “*La informalidad en América Latina y el Caribe: ¿por qué persiste y como superarla?*”, en J.M. Salazar-Xirinachs y J. Chacaltana (ed.) *Políticas de Formalización en América Latina: Avances y Desafíos*. Lima: OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, FORLAC.
- Schneider, F., y Klinglmair, R. (2004). *Shadow Economies around the World: What Do We Know?* IZA Discussion Paper(1043).
- Tanzi, V. (Marzo, 1979). *Income taxes and the demand for money: a quantitative analysis*. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review. (128), 55-72.
- Tanzi, V. (1983). *The Underground Economy in the United States: Annual Estimates, 1930-80*. IMF-Staff Papers, 283-305.
- Tomaselli, A (2021), “*Determinantes departamentales y estimación del riesgo distrital del trabajo informal en el Perú*”, Documento de Proyectos (LC/TS.2021/12). Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Vargas, R. (2014). *Determinación de la magnitud de la economía informal en el Perú: un enfoque monetario 1996-2012*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Economista, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de Universidad Nacional del Altiplano.
- <https://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/11620>
- Vuletin, G. (2008). *Measuring the Informal Economy in Latin America and the Caribbean*. International Monetary Fund, (102), 1-29.

ANEXOS

ANEXO 1A: Matriz de consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|---|--|--|--|---|
| <p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el impacto de la economía informal en el crecimiento económico del Perú, periodo 1996-2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>P1: ¿Cuál es el tamaño de la economía informal con respecto a la economía nacional?</p> <p>P2: ¿Existe una diferencia significativa en los resultados de los distintos métodos de estimación del tamaño de economía informal?</p> | <p>Objetivo general</p> <p>Analizar el impacto que la economía informal tiene en el crecimiento económico del Perú, periodo 1996-2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>O1: Estimar el tamaño o participación de la economía informal en la economía nacional.</p> <p>O2: Analizar y comparar los resultados de los tres métodos de estimación de la economía informal.</p> | <p>Hipótesis general</p> <p>La economía informal en el Perú tiene un alto nivel de presencia en la economía peruana, este nivel de informalidad representa un perjuicio para el crecimiento económico del país; periodo 1996-2019.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>H1: La economía informal ha sido estimada por diferentes métodos macroeconómicos, dichos métodos muestran valores significativos, que corroboran su alto grado presencial en la economía nacional.</p> <p>H2: Los métodos aplicados muestran distintas formas de estimación; sin embargo, para todos ellos la economía informal tiene un grado importante de participación en la economía nacional, por lo tanto, no existe una diferencia marcada de un método a otro, en cuanto a resultados.</p> | <p>MODELO CENTRAL</p> <p>Variable dependiente: Crecimiento económico</p> <p>Indicador:</p> <p>Y1: PBI per cápita</p> <p>Variable independiente: Economía informal</p> <p>Indicador:</p> <p>X1: Tamaño de la economía informal.</p> <p>ESTIMACIÓN POR MÉTODO MONETARIO</p> <p>Y1: Relación entre el circulante y la oferta monetaria ampliada.:</p> <p>X1: Cociente entre impuesto sobre ingreso nacional</p> <p>X2: Cociente entre salarios sobre el ingreso nacional</p> <p>X3: Producto Bruto Nacional.</p> <p>X4: Tasa de interés de los depósitos.</p> <p>ESTIMACIÓN MIMIC</p> <p>Variable Latente:</p> <p>Economía Informal</p> <p>Tamaño de la Economía Informal</p> <p>Causas:</p> <p>Carga fiscal, Índice de Libertad Económica, remuneración mínima vital, Integridad del gobierno</p> <p>Indicadores:</p> <p>Producto Bruto Interno per cápita, consumo de electricidad</p> | <p>Nivel de investigación Analítico</p> <p>descriptivo ya que se desea establecer relaciones entre variables ya sea de asociación o de causalidad y describir los resultados. Además correlacional porque explica la relación entre variables.</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>En la investigación en general es de tipo no experimental debido a que se da en un contexto natural.</p> |

ANEXO 2A: Variables de la investigación

| Variable | Definición conceptual | Representación de la variable | Modelo o método |
|---------------------------|---|---|---|
| Economía informal | Todas las actividades económicas de trabajadores o unidades económicas que, en la legislación o en la práctica, no recaen en el ámbito de mecanismos formales o estos son insuficientes (basado en Conferencia Internacional del Trabajo 2002) | <i>inf_e</i> : representa el tamaño de la informalidad estimado por el método de consumo de electricidad | Modelo crecimiento económico y economía informal. (Estimado por el método de consumo de electricidad). |
| | | <i>inf_mone</i> : Tamaño de la informalidad por el método de monetario | Modelo crecimiento y economía informal. (Estimado por el método monetario). |
| | | <i>inf_mimic</i> : Tamaño de la informalidad por el método MIMIC | Modelo crecimiento y economía informal. (Estimado por el método de MIMIC). |
| Crecimiento económico | Evolución positiva (o negativa) de las condiciones de vida de un territorio concreto, lo cual, se medirá en función de la renta y de la capacidad productiva, en un periodo determinado. | <i>c_pbi</i> : variación del PBI <i>c_pbi_pc</i> : variación del PBI per cápita | Modelo MIMIC (indicador) |
| | | | Método consumo de electricidad. |
| | | | Modelo crecimiento económico y economía informal. |
| Desempleo | El desempleo se refiere a la proporción de la fuerza laboral que está sin trabajo, pero disponible y en busca de empleo. | <i>des</i> : Cantidad de PEA desempleada | Modelo MIMIC (causa) |
| Autoempleo | Los trabajadores por cuenta propia o que se encuentran en situación de autoempleo son aquellos trabajadores que, trabajando por cuenta propia o con uno o unos pocos socios o en cooperativa, tienen el tipo de trabajos definidos como "trabajos por cuenta propia". | <i>auto</i> : Cantidad de PEA auto empleada. | Modelo crecimiento económico y economía informal. |
| Presión tributaria | Es un indicador cuantitativo que relaciona los ingresos tributarios de una economía y el Producto Bruto Interno (PBI). Permite medir la intensidad con la que un país grava a sus contribuyentes a través de tasas impositivas (Instituto Peruano de Economía). | <i>t/yn</i> : relación entre los ingresos tributarios y el ingreso nacional <i>pt</i> : presión tributaria | Modelo monetario. |
| | | | Modelo MIMIC (causa) |
| Remuneración Mínima Vital | Es la cantidad mínima de dinero que se le paga a un trabajador que labora una jornada completa de 8 horas diarias o 48 horas semanales (Ministerio de Economía y Finanzas) | <i>RMV</i> : Cantidad de dinero percibido como remuneración mínima vital. | Modelo MIMIC (causa) |

ANEXO 02A: Variables de la investigación

| Variable | Definición conceptual | Representación de la variable | Modelo o método |
|------------------------------|---|--|---|
| Inflación | La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país durante un periodo de tiempo sostenido, normalmente un año. | <i>IPC</i> : Índice de precios al consumidor para el Perú. | Modelo monetario. |
| Circulante | Definición más restringida de oferta monetaria que comprende los billetes y monedas en moneda nacional que están en poder del público (BCRP). | <i>c</i> : cantidad de dinero considerado circulante. | Modelo monetario. |
| Tipo de cambio | El tipo de cambio o tasa de cambio es la relación entre el valor de una divisa y otra, es decir, nos indica cuántas monedas de una divisa se necesitan para obtener una unidad de otra. | <i>tc</i> : tipo de cambio nominal. | Modelo monetario. |
| Monetario agregado M2 | Definición de oferta monetaria que en el Perú incluye M1 más los depósitos de ahorro y a plazo y otros valores en circulación, todos denominados en moneda nacional, que el sector privado tiene en las sociedades de depósito. Equivale a la liquidez en moneda nacional emitida por las sociedades de depósito o la oferta monetaria en moneda nacional (BCRP). | <i>m2</i> : Cantidad de dinero considerado en el agregado monetario M2 | Modelo monetario. |
| Libertad Económica | La libertad económica está estrechamente relacionada con la apertura y el gobierno limitado, que promueve la actividad empresarial. | <i>ile</i> : Índice de Libertad Económica. | Modelo MIMIC (causa) |
| Integridad del gobierno | Es la capacidad de obrar con rectitud y limpieza, donde cada acto, en cada momento se alinea con la honestidad, la franqueza y la justicia, tenemos la base para una nueva generación de estilo político. | <i>ig</i> : índice de integridad del gobierno. | Modelo crecimiento económico y economía informal. |
| Consumo de Energía Eléctrica | El consumo energético es la energía empleada para realizar una acción, fabricar algo o, simplemente, habitar un edificio. En este caso se toma en consideración lo que se consume a nivel nacional | <i>elec</i> : variación en el consumo de electricidad. | Modelo MIMIC (indicador). |
| | | | Método de consumo de electricidad. |



ANEXO 1B: Modelo monetario 1

```
. regre LCM2 LTYN LWYN LTC LIPC LI LY
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | |
|----------|------------|----|-----------|---------------|---|--------|
| Model | .583575241 | 6 | .09726254 | F(6, 17) | = | 215.80 |
| Residual | .007662066 | 17 | .00045071 | Prob > F | = | 0.0000 |
| | | | | R-squared | = | 0.9870 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.9825 |
| Total | .591237308 | 23 | .02570597 | Root MSE | = | .02123 |

| LCM2 | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| LTYN | 1.737312 | .6103538 | 2.85 | 0.011 | .4495783 3.025046 |
| LWYN | -.0962831 | .078486 | -1.23 | 0.237 | -.2618741 .0693079 |
| LTC | .7763897 | .1288061 | 6.03 | 0.000 | .5046326 1.048147 |
| LIPC | -1.083205 | .2922859 | -3.71 | 0.002 | -1.699874 -.4665356 |
| LI | -.0882637 | .00945 | -9.34 | 0.000 | -.1082014 -.0683261 |
| LY | -.1104181 | .1726982 | -0.64 | 0.531 | -.4747795 .2539434 |
| _cons | 3.73047 | 1.40379 | 2.66 | 0.017 | .7687319 6.692208 |


```
. estat dwatson
```

Durbin-Watson d-statistic(7, 24) = 1.826679

ANEXO 2B: Modelo monetario 2

```
. regre LCM2 LTYN LTC LIPC LI
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | |
|----------|------------|----|------------|---------------|---|--------|
| Model | .582513516 | 4 | .145628379 | F(4, 19) | = | 317.17 |
| Residual | .008723792 | 19 | .000459147 | Prob > F | = | 0.0000 |
| | | | | R-squared | = | 0.9852 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.9821 |
| Total | .591237308 | 23 | .02570597 | Root MSE | = | .02143 |

| LCM2 | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|
| LTYN | 1.781687 | .6014262 | 2.96 | 0.008 | .5228873 3.040486 |
| LTC | .7891946 | .061725 | 12.79 | 0.000 | .6600027 .9183866 |
| LIPC | -1.395238 | .0829919 | -16.81 | 0.000 | -1.568942 -1.221534 |
| LI | -.0925599 | .0088974 | -10.40 | 0.000 | -.1111823 -.0739374 |
| _cons | 4.023652 | .2707603 | 14.86 | 0.000 | 3.456944 4.590359 |


```
. estat dwatson
```

Durbin-Watson d-statistic(5, 24) = 1.887744

ANEXO 3B: Test de cointegración de Johansen modelo monetario seleccionado

| Johansen tests for cointegration | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-----------------|-------------------|-----------|
| Trend: constant | | | | Number of obs = | | 22 |
| Sample: 1998 - 2019 | | | | Lags = | | 2 |
| maximum rank | parms | LL | eigenvalue | trace statistic | 5% critical value | |
| 0 | 30 | 250.64639 | . | 117.0042 | 68.52 | |
| 1 | 39 | 281.33817 | 0.93859 | 55.6206 | 47.21 | |
| 2 | 46 | 299.64614 | 0.81069 | 19.0047* | 29.68 | |
| 3 | 51 | 305.43091 | 0.40897 | 7.4351 | 15.41 | |
| 4 | 54 | 308.10929 | 0.21611 | 2.0784 | 3.76 | |
| 5 | 55 | 309.14847 | 0.09015 | | | |
| maximum rank | parms | LL | eigenvalue | max statistic | 5% critical value | |
| 0 | 30 | 250.64639 | . | 61.3836 | 33.46 | |
| 1 | 39 | 281.33817 | 0.93859 | 36.6159 | 27.07 | |
| 2 | 46 | 299.64614 | 0.81069 | 11.5695 | 20.97 | |
| 3 | 51 | 305.43091 | 0.40897 | 5.3568 | 14.07 | |
| 4 | 54 | 308.10929 | 0.21611 | 2.0784 | 3.76 | |
| 5 | 55 | 309.14847 | 0.09015 | | | |
| maximum rank | parms | LL | eigenvalue | SBIC | HQIC | AIC |
| 0 | 30 | 250.64639 | . | -18.57098 | -19.70829 | -20.05876 |
| 1 | 39 | 281.33817 | 0.93859 | -20.09662 | -21.57512 | -22.03074 |
| 2 | 46 | 299.64614 | 0.81069 | -20.77747* | -22.52134 | -23.05874 |
| 3 | 51 | 305.43091 | 0.40897 | -20.60085 | -22.53427* | -23.13008 |
| 4 | 54 | 308.10929 | 0.21611 | -20.42283 | -22.46999 | -23.10084 |
| 5 | 55 | 309.14847 | 0.09015 | -20.3768 | -22.46186 | -23.10441 |

ANEXO 4B: Test de autocorrelación Breusch-Godfrey

| Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation | | | |
|---|-------|----|-------------|
| lags(p) | chi2 | df | Prob > chi2 |
| 1 | 0.059 | 1 | 0.8084 |

H0: no serial correlation

ANEXO 5B: Test de heterocedasticidad Breusch-Pagan

| Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity | |
|---|----------|
| Ho: Constant variance | |
| Variables: fitted values of LCM2 | |
| chi2(1) | = 0.09 |
| Prob > chi2 | = 0.7606 |



ANEXO 6B: Test de heterocedasticidad Breusch-Pagan

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(14) = **18.76**
Prob > chi2 = **0.1744**

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

| Source | chi2 | df | p |
|--------------------|--------------|-----------|---------------|
| Heteroskedasticity | 18.76 | 14 | 0.1744 |
| Skewness | 3.66 | 4 | 0.4546 |
| Kurtosis | 0.05 | 1 | 0.8275 |
| Total | 22.46 | 19 | 0.2619 |

ANEXO 1C: Test de normalidad para las variables modelo MIMIC

sktest RMV

Skewness/Kurtosis tests for Normality _____ joint _____

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | Prob>chi2 |
|----------|-----------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| RMV | 24 | 0.0514 | 0.1073 | 5.95 | 0.0510 |

sfrancia RMV

Shapiro-Francia W' test for normal data

| Variable | Obs | W' | V' | z | Prob>z |
|----------|-----------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| RMV | 24 | 0.93051 | 2.081 | 1.326 | 0.09250 |

swilk RMV

Shapiro-Wilk W test for normal data

| Variable | Obs | W | V | z | Prob>z |
|----------|-----------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| RMV | 24 | 0.93508 | 1.751 | 1.142 | 0.12666 |

sktest des

Skewness/Kurtosis tests for Normality _____ joint _____

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | Prob>chi2 |
|----------|-----------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| des | 24 | 0.8246 | 0.0008 | 9.33 | 0.0094 |

sfrancia des

Shapiro-Francia W' test for normal data

| Variable | Obs | W' | V' | z | Prob>z |
|----------|-----------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| des | 24 | 0.91783 | 2.461 | 1.629 | 0.05169 |

swilk des

Shapiro-Wilk W test for normal data

| Variable | Obs | W | V | z | Prob>z |
|----------|-----------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| des | 24 | 0.89678 | 2.784 | 2.088 | 0.01840 |



```
. sktest pt
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | joint Prob>chi2 |
|----------|-----|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| pt | 24 | 0.7466 | 0.0269 | 4.95 | 0.0841 |

```
. sfrancia pt
```

Shapiro-Francia W' test for normal data

| Variable | Obs | W' | V' | z | Prob>z |
|----------|-----|---------|-------|-------|---------|
| pt | 24 | 0.94259 | 1.720 | 0.980 | 0.16346 |

```
. swilk pt
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

| Variable | Obs | W | V | z | Prob>z |
|----------|-----|---------|-------|-------|---------|
| pt | 24 | 0.92347 | 2.064 | 1.478 | 0.06971 |

```
. sktest ile
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | joint Prob>chi2 |
|----------|-----|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| ile | 24 | 0.2034 | 0.2114 | 3.56 | 0.1686 |

```
sfrancia ile
```

Shapiro-Francia W' test for normal data

| Variable | Obs | W' | V' | z | Prob>z |
|----------|-----|---------|-------|-------|---------|
| ile | 24 | 0.90391 | 2.878 | 1.912 | 0.02797 |

```
swilk ile
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

| Variable | Obs | W | V | z | Prob>z |
|----------|-----|---------|-------|-------|---------|
| ile | 24 | 0.89070 | 2.948 | 2.205 | 0.01374 |

ANEXO 2C: Modelo Estructural MMIC 1

| (1) [elec]E_INF = 1 | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|----------------------|---------------------|
| | | Satorra-Bentler | | | [95% Conf. Interval] | |
| | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | |
| Structural | | | | | | |
| E_INF | | | | | | |
| Dpt | | 1.036609 | .5173259 | 2.00 | 0.045 | .0226691 2.050549 |
| Ddes | | .4991091 | .8098707 | 0.62 | 0.538 | -1.088208 2.086426 |
| Dile | | -.2843718 | .1178327 | -2.41 | 0.016 | -.5153197 -.0534239 |
| RMV | | .54993 | .8516007 | 0.65 | 0.518 | -1.119177 2.219037 |
| Dig | | .1155578 | .0805371 | 1.43 | 0.151 | -.0422921 .2734076 |
| Measurement | | | | | | |
| elec | | | | | | |
| E_INF | 1 (constrained) | | | | | |
| _cons | | 21.01094 | 7.820011 | 2.69 | 0.007 | 5.683996 36.33788 |
| DPBIPC | | | | | | |
| E_INF | | .0229441 | .0080054 | 2.87 | 0.004 | .0072539 .0386343 |
| _cons | | .4162836 | .158316 | 2.63 | 0.009 | .1059899 .7265772 |
| mean(Dpt) | | -.0153669 | .1860931 | -0.08 | 0.934 | -.3801027 .349369 |
| mean(Ddes) | | -.0581739 | .0657716 | -0.88 | 0.376 | -.1870838 .070736 |
| mean(Dile) | | 66.23043 | .5466908 | 121.15 | 0.000 | 65.15894 67.30193 |
| mean(RMV) | | 6.307717 | .0702712 | 89.76 | 0.000 | 6.169988 6.445447 |
| mean(Dig) | | .0782608 | .7857163 | 0.10 | 0.921 | -1.461715 1.618236 |
| var(e.elec) | | 2.535355 | .5649971 | | | 1.638139 3.92398 |
| var(e.DPBIPC) | | .0001523 | .0002681 | | | 4.83e-06 .0048046 |
| var(e.E_INF) | | 1.115363 | .5758151 | | | .4054867 3.068004 |
| var(Dpt) | | .7618745 | .2224708 | | | .4298617 1.350324 |
| var(Ddes) | | .0951698 | .0269362 | | | .0546488 .1657362 |
| var(Dile) | | 6.575158 | 1.578945 | | | 4.10677 10.52718 |
| var(RMV) | | .1086369 | .0218659 | | | .0732237 .1611771 |
| var(Dig) | | 13.5817 | 9.461804 | | | 3.46703 53.20479 |
| cov(Dpt,Ddes) | | -.1232103 | .0527415 | -2.34 | 0.019 | -.2265818 -.0198389 |
| cov(Dpt,Dile) | | -.6498522 | .5028089 | -1.29 | 0.196 | -1.63534 .3356351 |
| cov(Dpt, RMV) | | -.0055264 | .0534836 | -0.10 | 0.918 | -.1103523 .0992995 |
| cov(Dpt,Dig) | | -1.188719 | .4301643 | -2.76 | 0.006 | -2.031826 -.3456126 |
| cov(Ddes,Dile) | | .1294748 | .1847172 | 0.70 | 0.483 | -.2325643 .4915139 |
| cov(Ddes, RMV) | | .0005742 | .0164487 | 0.03 | 0.972 | -.0316646 .0328131 |
| cov(Ddes,Dig) | | .1515962 | .1080693 | 1.40 | 0.161 | -.0602158 .3634083 |
| cov(Dile, RMV) | | .3582986 | .1356949 | 2.64 | 0.008 | .0923414 .6242558 |
| cov(Dile,Dig) | | 2.975007 | 1.810601 | 1.64 | 0.100 | -.5737064 6.52372 |
| cov(RMV,Dig) | | -.225101 | .2395292 | -0.94 | 0.347 | -.6945696 .2443675 |

ANEXO 3C: Modelo Estructural MMIC 2

| (1) [c_pbi]E_INF = 1 | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------------|-----------|-------|----------------------|---------------------|
| | | Satorra-Bentler | | | [95% Conf. Interval] | |
| | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | |
| Structural | | | | | | |
| E_INF | | | | | | |
| Dpt | | 1.346929 | .3229896 | 4.17 | 0.000 | .7138815 1.979978 |
| RMV | | 2.491828 | 1.240105 | 2.01 | 0.044 | .0612665 4.922389 |
| Dile | | -.3230726 | .1432814 | -2.25 | 0.024 | -.6038991 -.0422462 |
| Measurement | | | | | | |
| c_pbi | | | | | | |
| E_INF | | | | | | |
| _cons 1 (constrained) | | | | | | |
| | | 10.24119 | 10.66349 | 0.96 | 0.337 | -10.65887 31.14125 |
| DPBIPC | | | | | | |
| E_INF | | .0038815 | .004269 | 0.91 | 0.363 | -.0044855 .0122485 |
| _cons | | .0809349 | .0341308 | 2.37 | 0.018 | .0140397 .14783 |
| mean(Dpt) | | | | | | |
| mean(RMV) | | | | | | |
| mean(Dile) | | | | | | |
| var(e.c_pbi) | | | | | | |
| var(e.DPBIPC) | | | | | | |
| var(e.E_INF) | | | | | | |
| var(Dpt) | | | | | | |
| var(RMV) | | | | | | |
| var(Dile) | | | | | | |
| cov(Dpt, RMV) | | | | | | |
| cov(Dpt, Dile) | | | | | | |
| cov(RMV, Dile) | | | | | | |

ANEXO 4C: Modelo Estructural MMIC 3

| (1) [c_pbi]e_inf = 1 | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------------|-----------|------|----------------------|--------------------|
| | | Satorra-Bentler | | | [95% Conf. Interval] | |
| | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | |
| Structural | | | | | | |
| e_inf | | | | | | |
| Ddes | | .0917034 | 1.324558 | 0.07 | 0.945 | -2.504383 2.68779 |
| Dpt | | 1.641456 | .3507723 | 4.68 | 0.000 | .9539546 2.328957 |
| Dig | | .0385302 | .0972324 | 0.40 | 0.692 | -.1520418 .2291021 |
| Measurement | | | | | | |
| c_pbi | | | | | | |
| e_inf | | | | | | |
| _cons 1 (constrained) | | | | | | |
| | | 4.505473 | .4941057 | 9.12 | 0.000 | 3.537044 5.473902 |
| DPBIPC | | | | | | |
| e_inf | | .0149837 | .0023284 | 6.44 | 0.000 | .0104201 .0195473 |
| _cons | | .0633304 | .006766 | 9.36 | 0.000 | .0500693 .0765916 |
| mean(Ddes) | | | | | | |
| mean(Dpt) | | | | | | |
| mean(Dig) | | | | | | |
| var(e.c_pbi) | | | | | | |
| var(e.DPBIPC) | | | | | | |
| var(e.e_inf) | | | | | | |
| var(Ddes) | | | | | | |
| var(Dpt) | | | | | | |
| var(Dig) | | | | | | |
| cov(Ddes, Dpt) | | | | | | |
| cov(Ddes, Dig) | | | | | | |
| cov(Dpt, Dig) | | | | | | |



ANEXO 5C: Modelo Estructural MMIC 4

| | | (1) [elec]E_INF = 1 | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------------|-----------|--------|----------------------|---------------------|
| | | Satorra-Bentler | | | [95% Conf. Interval] | |
| | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | |
| Structural E_INF | Dpt | .8175586 | .4805589 | 1.70 | 0.089 | -.1243195 1.759437 |
| | Ddes | .2840451 | .8209908 | 0.35 | 0.729 | -1.325067 1.893158 |
| | Dile | -.2050047 | .1103274 | -1.86 | 0.063 | -.4212425 .011233 |
| Measurement elec | E_INF _cons | 1 (constrained) | | | | |
| | | 19.21639 | 7.234207 | 2.66 | 0.008 | 5.037605 33.39518 |
| DPBIPC | E_INF | .0246332 | .0095914 | 2.57 | 0.010 | .0058344 .0434319 |
| | _cons | .3980924 | .1544867 | 2.58 | 0.010 | .095304 .7008808 |
| | mean(Dpt) | -.0153669 | .1860931 | -0.08 | 0.934 | -.3801027 .349369 |
| | mean(Ddes) | -.0581739 | .0657716 | -0.88 | 0.376 | -.1870838 .070736 |
| | mean(Dile) | 66.23043 | .5466908 | 121.15 | 0.000 | 65.15894 67.30193 |
| | var(e.elec) | 2.693963 | .5774344 | | | 1.769872 4.100544 |
| | var(e.DPBIPC) | .0000626 | .0003351 | | | 1.75e-09 2.246409 |
| | var(e.E_INF) | 1.215689 | .6383614 | | | .4343646 3.402441 |
| | var(Dpt) | .7618745 | .2197133 | | | .4329219 1.340779 |
| | var(Ddes) | .0951698 | .0272221 | | | .054328 .166715 |
| | var(Dile) | 6.575158 | 1.586862 | | | 4.09709 10.55205 |
| | cov(Dpt,Ddes) | -.1232103 | .0538022 | -2.29 | 0.022 | -.2286608 -.0177599 |
| | cov(Dpt,Dile) | -.6498522 | .5042579 | -1.29 | 0.197 | -1.63818 .3384751 |
| | cov(Ddes,Dile) | .1294748 | .1886725 | 0.69 | 0.493 | -.2403165 .4992661 |

ANEXO 6C : Modelo Estructural MMIC 5

| | | (1) [elec]E_INF = 1 | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------------|-----------|--------|----------------------|---------------------|
| | | Satorra-Bentler | | | [95% Conf. Interval] | |
| | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | |
| Structural E_INF | Dpt | .8128734 | .4850987 | 1.68 | 0.094 | -.1379026 1.763649 |
| | Ddes | .2843813 | .8112989 | 0.35 | 0.726 | -1.305735 1.874498 |
| | Dile | -.2101161 | .1132508 | -1.86 | 0.064 | -.4320836 .0118513 |
| | RMV | .089411 | .8223405 | 0.11 | 0.913 | -1.522347 1.701169 |
| | | | | | | |
| Measurement elec | E_INF _cons | 1 (constrained) | | | | |
| | | 18.99089 | 7.752122 | 2.45 | 0.014 | 3.79701 34.18477 |
| DPBIPC | E_INF | .0246591 | .0095622 | 2.58 | 0.010 | .0059175 .0434007 |
| | _cons | .3928845 | .1664984 | 2.36 | 0.018 | .0665536 .7192154 |
| | mean(Dpt) | -.0153669 | .1860931 | -0.08 | 0.934 | -.3801027 .349369 |
| | mean(Ddes) | -.0581739 | .0657716 | -0.88 | 0.376 | -.1870838 .070736 |
| | mean(Dile) | 66.23043 | .5466908 | 121.15 | 0.000 | 65.15894 67.30193 |
| | mean(RMV) | 6.307717 | .0702712 | 89.76 | 0.000 | 6.169988 6.445447 |
| | var(e.elec) | 2.696228 | .5763852 | | | 1.773338 4.099416 |
| | var(e.DPBIPC) | .0000612 | .0003305 | | | 1.56e-09 2.406601 |
| | var(e.E_INF) | 1.214624 | .6412447 | | | .4315798 3.418397 |
| | var(Dpt) | .7618745 | .2196686 | | | .4329717 1.340625 |
| | var(Ddes) | .0951698 | .0272101 | | | .0543414 .1666738 |
| | var(Dile) | 6.575158 | 1.587002 | | | 4.09692 10.55249 |
| | var(RMV) | .1086369 | .022001 | | | .0730455 .1615703 |
| | cov(Dpt,Ddes) | -.1232103 | .0537805 | -2.29 | 0.022 | -.2286181 -.0178025 |
| | cov(Dpt,Dile) | -.6498522 | .5041501 | -1.29 | 0.197 | -1.637968 .3382638 |
| | cov(Dpt, RMV) | -.0055264 | .0538402 | -0.10 | 0.918 | -.1110512 .0999983 |
| | cov(Ddes, Dile) | .1294748 | .1886582 | 0.69 | 0.493 | -.2402886 .4992381 |
| | cov(Ddes, RMV) | .0005742 | .016593 | 0.03 | 0.972 | -.0319474 .0330959 |
| | cov(Dile, RMV) | .3582986 | .1360409 | 2.63 | 0.008 | .0916634 .6249338 |

ANEXO 1D: Modelo crecimiento económico – economía informal (Valores estimados por el método de consumo de electricidad)

```
. regre c_pbi_pc inf_e auto ig, robust
```

| | | | |
|-------------------|---------------|---|--------|
| Linear regression | Number of obs | = | 24 |
| | F(3, 20) | = | 0.21 |
| | Prob > F | = | 0.8917 |
| | R-squared | = | 0.0245 |
| | Root MSE | = | 3.0342 |

| c_pbi_pc | Coef. | Robust Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-----------|------------------|-------|-------|----------------------|
| inf_e | .1944435 | .2486234 | 0.78 | 0.443 | -.3241759 .7130628 |
| auto | .163861 | .3067484 | 0.53 | 0.599 | -.4760049 .803727 |
| ig | -.0775999 | .1813074 | -0.43 | 0.673 | -.4558005 .3006006 |
| _cons | -13.2543 | 23.83474 | -0.56 | 0.584 | -62.97269 36.46409 |

```
. estat dwatson
```

Durbin-Watson d-statistic(4, 24) = 1.367481

ANEXO 1E: Modelo crecimiento económico – economía informal (Valores estimados por el método monetario)

```
. regre c_pbi_pc inf_mone auto ig, robust
```

| | | | |
|-------------------|---------------|---|--------|
| Linear regression | Number of obs | = | 24 |
| | F(3, 20) | = | 1.98 |
| | Prob > F | = | 0.1498 |
| | R-squared | = | 0.1525 |
| | Root MSE | = | 2.8281 |

| c_pbi_pc | Coef. | Robust Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-----------|------------------|-------|-------|----------------------|
| inf_mone | .2063321 | .1005967 | 2.05 | 0.054 | -.003509 .4161732 |
| auto | .8455108 | .3578912 | 2.36 | 0.028 | .0989628 1.592059 |
| ig | -.0239188 | .1331494 | -0.18 | 0.859 | -.3016636 .253826 |
| _cons | -52.77746 | 23.32595 | -2.26 | 0.035 | -101.4345 -4.120373 |

```
. estat dwatson
```

Durbin-Watson d-statistic(4, 24) = 1.561721



ANEXO 1F: Modelo crecimiento económico – economía informal (Valores estimados por el método MIMIC)

```
. regre c_pbi_pc inf_mimic auto ig, robust
```

| Linear regression | | Number of obs | = | 24 |
|-------------------|--|---------------|---|--------|
| | | F(3, 20) | = | 9.62 |
| | | Prob > F | = | 0.0004 |
| | | R-squared | = | 0.4475 |
| | | Root MSE | = | 2.2834 |

| c_pbi_pc | Coef. | Robust Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|------------------|-------|-------|----------------------|-----------|
| inf_mimic | -.6647025 | .1453528 | -4.57 | 0.000 | -.9679032 | -.3615019 |
| auto | -.5826356 | .2670977 | -2.18 | 0.041 | -1.139792 | -.0254795 |
| ig | .1150394 | .1231522 | 0.93 | 0.361 | -.1418515 | .3719303 |
| _cons | 62.83172 | 19.2893 | 3.26 | 0.004 | 22.59495 | 103.0685 |


```
. estat dwatson
```

Durbin-Watson d-statistic(4, 24) = 1.802426

ANEXO 1G: Base de datos modelo monetario

| Año | C | MI | M2 | T | TCN | W | YN | IPC | I | PBI |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1996 | 33525.4 | 55848.12274 | 102464.0172 | 19255.84272 | 2.457958333 | 5433.25016 | 174318.8263 | 64.30447925 | 10.975 | 130810.706 |
| 1997 | 38758.9786 | 67208.80384 | 122332.5546 | 22304.33287 | 2.6705 | 6397.248866 | 187209.8218 | 69.80038658 | 10.68166667 | 149749.9629 |
| 1998 | 42650.4704 | 74458.56934 | 137169.6655 | 23143.81368 | 2.948375 | 6978.57103 | 187335.3445 | 74.86437642 | 10.12833333 | 157833.568 |
| 1999 | 45098.53467 | 77364.57081 | 136677.3747 | 22071.82572 | 3.4001875 | 7782.26899 | 185974.1039 | 77.46166225 | 9.5425 | 164770.9623 |
| 2000 | 48005.65931 | 80206.60068 | 142050.7866 | 22912.98365 | 3.492591667 | 8190.053347 | 188540.8125 | 80.37309142 | 7.7425 | 175862.0613 |
| 2001 | 50047.80559 | 80710.19101 | 143887.5774 | 23184.3017 | 3.505575 | 8227.614509 | 190148.6194 | 81.96077417 | 5.887133815 | 178974.6263 |
| 2002 | 58898.03395 | 92165.33504 | 164708.5988 | 24167.97229 | 3.518879167 | 8922.372306 | 203201.9485 | 82.11805642 | 1.781674348 | 189741.4473 |
| 2003 | 64378.08538 | 102252.7258 | 176923.8576 | 27509.99316 | 3.475922917 | 9668.217732 | 209707.463 | 83.97493042 | 1.488384961 | 203612.6127 |
| 2004 | 78374.895 | 125758.4899 | 214275.2089 | 31089.02477 | 3.408233333 | 10505.41252 | 222234.7986 | 87.04971092 | 1.271201933 | 225691.8187 |
| 2005 | 100297.3949 | 162159.9895 | 288513.5195 | 35557.07662 | 3.303741667 | 11590.9438 | 235945.0002 | 88.45791283 | 1.19770377 | 244651.6003 |
| 2006 | 116925.496 | 189837.0794 | 336977.1509 | 45797.63369 | 3.2658 | 12551.93131 | 271593.8022 | 90.22829317 | 1.267075833 | 286314.0837 |
| 2007 | 146537.9043 | 248050.9416 | 448031.6038 | 52362.09158 | 3.123983333 | 13018.79756 | 301493.0472 | 91.83316808 | 1.456468333 | 319693 |
| 2008 | 186970.1126 | 325839.3389 | 646609.5811 | 58304.17702 | 2.940258333 | 13870.45201 | 319666.2206 | 97.14836242 | 1.451380591 | 356073.9272 |
| 2009 | 201583.5285 | 353928.4299 | 699802.0341 | 52615.04751 | 3.006475 | 15158.84636 | 322286.732 | 100.0000018 | 1.055270833 | 365965.9375 |
| 2010 | 244283.7925 | 453038.2555 | 881614.5927 | 64462.19643 | 2.825316667 | 15819.97513 | 365236.9918 | 101.5295291 | 0.582490833 | 420419.7416 |
| 2011 | 290664.9676 | 542215.169 | 1070139.194 | 75545.37182 | 2.752041667 | 17641.40912 | 394711.2988 | 104.9507346 | 0.559775 | 470019.9511 |
| 2012 | 336009.9767 | 643901.6212 | 1312561.13 | 84079.36202 | 2.634058333 | 19882.66795 | 418980.4374 | 108.7871183 | 0.581183333 | 508633.1786 |
| 2013 | 385649.3559 | 736056.8161 | 1553141.581 | 89326.05478 | 2.722858333 | 23223.72859 | 438931.973 | 111.8394972 | 0.526608333 | 546098.7083 |
| 2014 | 421485.9012 | 771540.3064 | 1677703.538 | 95316.13839 | 2.8461 | 27427.36998 | 450920.33 | 115.4697637 | 0.482891667 | 574218.0491 |
| 2015 | 454164.1456 | 809598.6164 | 1765603.933 | 90176.75971 | 3.202891667 | 28441.52337 | 458748.9195 | 119.5664563 | 0.530183333 | 609145.4011 |
| 2016 | 480072.5208 | 845165.4823 | 1903068.238 | 89297.53441 | 3.377358333 | 31564.38058 | 475976.2027 | 123.8625793 | 0.576141667 | 655758.525 |
| 2017 | 506713.1798 | 913974.923 | 2112517.796 | 90638.02188 | 3.252516667 | 34756.93022 | 491029.0969 | 127.3354778 | 0.562141667 | 698244.1093 |
| 2018 | 551033.8972 | 1035761.283 | 2391629.029 | 104517.3688 | 3.291191667 | 37978.27371 | 509930.2834 | 129.0121174 | 0.749675 | 740817.4879 |
| 2019 | 581102.6686 | 1148465.563 | 2646841.838 | 110681.2549 | 3.339408333 | 40409.9727 | 522150.4532 | 131.767823 | 0.814208333 | 770388.0406 |

ANEXO 1H: Base de datos modelo MIMIC

| AÑO | PT | DES | IG | ILE | RMV | C_PBI | ELEC | PBI_PC |
|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|--------------|-------------|---------------|
| 1996 | 14.7203874 | 4.71799994 | 30 | 62.5 | 152.75 | 2.79912575 | 4.99215054 | 5478.1839 |
| 1997 | 14.8943829 | 4.59399986 | 30 | 63.8 | 290.83 | 6.47681591 | 5.26416286 | 6144.35297 |
| 1998 | 14.6634293 | 4.94700003 | 30 | 65 | 345 | -0.39167626 | 4.77612138 | 6336.64382 |
| 1999 | 13.3954584 | 4.89799976 | 30 | 69.2 | 345 | 1.49479213 | 3.16836218 | 6513.42479 |
| 2000 | 13.0289521 | 4.88399982 | 45 | 68.7 | 410 | 2.69435925 | 5.31738188 | 6824.80658 |
| 2001 | 12.9539601 | 5.02600002 | 46 | 68.6 | 410 | 0.61783392 | 6.18165178 | 6810.89066 |
| 2002 | 12.7373184 | 4.84000015 | 44 | 64.8 | 410 | 5.45370539 | 5.31971586 | 7110.11503 |
| 2003 | 13.5109475 | 4.1500001 | 41 | 64.6 | 424.58 | 4.16488267 | 4.01231379 | 7465.12176 |
| 2004 | 13.7749897 | 4.69999981 | 40 | 64.7 | 460 | 4.95828123 | 6.77375083 | 8251.27579 |
| 2005 | 14.5337601 | 4.88000011 | 37 | 61.3 | 460 | 6.28520817 | 5.2261122 | 8998.33831 |
| 2006 | 15.9955924 | 4.17999983 | 35 | 60.5 | 500 | 7.52877689 | 7.34760427 | 10329.1731 |
| 2007 | 16.3788671 | 4.03999996 | 35 | 62.7 | 507.5 | 8.51845009 | 10.0564162 | 11283.3944 |
| 2008 | 16.3741775 | 4.03999996 | 33 | 63.8 | 550 | 9.1265683 | 8.95078293 | 12349.1032 |
| 2009 | 14.3770341 | 3.98000002 | 35 | 64.6 | 550 | 1.09582366 | 0.95991089 | 12640.1334 |
| 2010 | 15.3328186 | 3.57999992 | 36 | 67.6 | 552.5 | 8.33245911 | 9.2358067 | 14358.1604 |
| 2011 | 16.0728011 | 3.48000002 | 37 | 68.6 | 626.67 | 6.3271924 | 8.11334897 | 16164.7027 |
| 2012 | 16.5304517 | 3.24000001 | 35 | 68.7 | 718.75 | 6.13972471 | 5.6572345 | 17220.8171 |
| 2013 | 16.3571262 | 3.56999993 | 34 | 68.2 | 750 | 5.85251821 | 5.37405245 | 18256.0703 |
| 2014 | 16.5992933 | 3.21000004 | 34 | 67.4 | 750 | 2.38215737 | 4.58831368 | 18944.307 |
| 2015 | 14.8038152 | 3.26999998 | 38 | 67.7 | 750 | 3.25224477 | 5.75152227 | 19835.9514 |
| 2016 | 13.6174416 | 3.74000001 | 38 | 67.4 | 816.67 | 3.95331872 | 7.55692689 | 20942.4863 |
| 2017 | 12.9808502 | 3.69000006 | 38.8 | 68.9 | 850 | 2.51883544 | 2.03683058 | 21879.6114 |
| 2018 | 14.108383 | 3.49000001 | 36.6 | 68.7 | 910 | 3.97693572 | 3.84228456 | 22813.0657 |
| 2019 | 14.3669487 | 3.38000011 | 31.8 | 67.8 | 930 | 2.23317404 | 3.51368287 | 23286.6641 |

ANEXO 1I: Base de datos del modelo crecimiento económico y participación de la economía informal

| Año | inf_e | inf_mimic | inf_mone | c_pbi_pc | Ig | auto |
|------|----------|-----------|----------|-----------|------|------------|
| 1996 | 0.4294 | 0.429436 | 0.245892 | 1.00164 | 30 | 58.9599991 |
| 1997 | 0.422827 | 0.437833 | 0.268472 | 4.55392 | 30 | 58.6800003 |
| 1998 | 0.451294 | 0.452737 | 0.28077 | -2.13862 | 30 | 58.9599991 |
| 1999 | 0.460195 | 0.514266 | 0.266446 | -0.18306 | 30 | 59.1100006 |
| 2000 | 0.473639 | 0.485597 | 0.274187 | 1.14477 | 45 | 59.2200012 |
| 2001 | 0.50122 | 0.475365 | 0.275696 | -0.724669 | 46 | 59.5299988 |
| 2002 | 0.500586 | 0.456126 | 0.267496 | 4.22057 | 44 | 59.2400017 |
| 2003 | 0.499853 | 0.432248 | 0.300174 | 3.07584 | 41 | 61.5900002 |
| 2004 | 0.508357 | 0.435114 | 0.32334 | 3.94011 | 40 | 60.4099998 |
| 2005 | 0.503409 | 0.401484 | 0.356201 | 5.32838 | 37 | 60.1500015 |
| 2006 | 0.502571 | 0.384985 | 0.411007 | 6.64305 | 35 | 58.3100014 |
| 2007 | 0.509522 | 0.4246 | 0.424648 | 7.68626 | 35 | 56.9399986 |
| 2008 | 0.508656 | 0.441574 | 0.457997 | 8.34694 | 33 | 56.5099983 |
| 2009 | 0.508221 | 0.502664 | 0.39483 | 0.387889 | 35 | 56.3499985 |
| 2010 | 0.511755 | 0.445199 | 0.4371 | 7.51622 | 36 | 56.7400017 |
| 2011 | 0.519257 | 0.455197 | 0.489357 | 5.43211 | 37 | 56.5800018 |
| 2012 | 0.517924 | 0.465022 | 0.522951 | 5.16976 | 35 | 55.3600006 |
| 2013 | 0.515803 | 0.473509 | 0.534926 | 4.83335 | 34 | 54.5699997 |
| 2014 | 0.525962 | 0.463123 | 0.565363 | 1.3192 | 34 | 54.9099998 |
| 2015 | 0.537069 | 0.517399 | 0.508206 | 2.04896 | 38 | 54.0600014 |
| 2016 | 0.552163 | 0.494585 | 0.478192 | 2.54787 | 38 | 54.5900002 |
| 2017 | 0.55024 | 0.494778 | 0.46678 | 0.985514 | 38.8 | 55.0099983 |
| 2018 | 0.54969 | 0.446154 | 0.540323 | 2.03725 | 36.6 | 55.1699982 |
| 2019 | 0.555512 | 0.463042 | 0.56318 | 0.306642 | 31.8 | 55.4599991 |



ANEXO 1J: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Anabel Lucero Pineda Maravillaca,
identificado con DNI 70290942 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
de Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
“ Estimación de la economía informal y análisis de su implicancia
en el crecimiento económico del Perú: periodo 1996 - 2019 ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

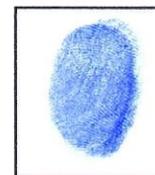
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 14 de diciembre del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 1K: Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Anabel Lucero Pineda Marcanvillaca,
identificado con DNI 70290942 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
de Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ Estimación de la economía informal y análisis de su implicancia en el crecimiento económico del Perú: periodo 1996-2019 ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 14 de diciembre del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella