

Minería de datos para estimar el efecto de la incorporación de la economía informal al régimen tributario en México

*Niels Henrik Navarrete Manzanilla**

*Zacarías Torres Hernández***

*Esteban Martínez Díaz****

*Alberto Sánchez López*****

(Recibido: febrero, 2021/Aceptado: junio, 2021)

Abstract

This research results in applying data mining tools and develop indicators to estimate the fiscal convenience of incorporating the informal economy into the tax regime and its impact on the growth of the Mexican economy. The incorporation of the informal economy within the tax regime is a problem worldwide, and the parameters to be followed have not been given due to the conveniences and inconveniences that are presented for its formal incorporation, thereby causing a waste of economic resources that could help to increase the tax revenues of a country and achieve healthy public finances for sustained economic growth in the economies.

Within public finances, the importance of properly managing the income and expenses of a country is of vital importance, since, in these, its healthy economy is sustained, which will allow it to have healthy public finances, for its adequate economic development, so if the necessary income is not collected (via taxes) it will have serious problems for its economic viability, as a country. In the case of Mexico, it faces significant problems in the collection of its tax revenues, either because its tax base is not sufficient, or because there are problems with tax evasion. This research will allow the state to detect what role the informal economy plays, and how much it could contribute to

* Estudiante de doctorado Administración Pública ESCA Santo Tomás I.P.N. Líneas de Investigación: Programación, Sistemas Computacionales. Código ORCID:0000-0002-7938-6342.

** Profesor-investigador en la ESCA-IPN, Administración de Negocios Doctorado Ciencias Administrativas ESCA-IPN. Líneas de Investigación: Microeconomía, Microempresas, Finanzas y Estadística. Código ORCID:0000-0002-3513-432X.

*** Profesor-investigador en la ESCA-IPN, Doctorado Ciencias Administrativas ESCA-IPN. Administración de Negocios Líneas de Investigación: Microeconomía, Microempresas, Finanzas y Estadística. Código ORCID: 0000 0002 9088 0114.

Data mining to estimate the effect of incorporating the informal economy into the tax regime in Mexico

public finances. This research bases the hypothesis on the proposal that, if data mining tools are developed and applied to detect income in the informal economy, then the Tax Administration System (SAT) will be able to improve its tax collection. The method used to test this research hypothesis consists of applying data mining to statistics on the informal economy, and developing indicators. It is concluded that the incorporation of the informal economy could improve the capture of tax revenues.

Key words: data mining techniques, tax evasion, SAT, public finances.

JEL classification: H26 tax evasion, O23 tax policy for development, and C87 computer software.

Resumen

Esta investigación tuvo como resultado aplicar herramientas de minería de datos y elaborar indicadores, para estimar la conveniencia fiscal de la incorporación de la economía informal al régimen tributario y su impacto en el crecimiento de la economía en México. La incorporación de la economía informal dentro del régimen tributario es un problema a nivel mundial, y no se han dado los parámetros a seguir por las conveniencias e inconveniencias que se presentan para su incorporación formal, provocando con esto un desperdicio de recursos económicos que podrían ayudar a aumentar los ingresos impositivos de un país y lograr finanzas públicas sanas para un crecimiento económico sostenido en las economías.

Dentro de las finanzas públicas, la importancia de administrar adecuadamente los ingresos y egresos de un país es de vital importancia, ya que, en estos, se sustenta su sana economía, que le permitirá contar con finanzas públicas sanas, para su adecuado desarrollo económico, por lo que si no se recaudan los ingresos necesarios (vía impuestos) tendrá serios problemas para su viabilidad económica, como país. En el caso de México se encuentra con problemas significativos en la recaudación de sus ingresos impositivos, ya sea porque su base impositiva no es suficiente, o porque hay problemas con la evasión fiscal. Esta investigación le permite al estado detectar qué papel juega la economía informal, y cuanto podría aportar a las finanzas públicas. Esta investigación baso la hipótesis, en la propuesta de que, sí se elaboran y

aplican herramientas de minería de datos, para detectar los ingresos en la economía informal, entonces el Sistema de Administración Tributaria (SAT) podrá mejorar su recaudación impositiva. El método utilizado para probar esta hipótesis de investigación consistió en la aplicación de la minería de datos a las estadísticas de economía informal, y elaborar indicadores. Se concluye que la incorporación de la economía informal, podría mejorar la captación de ingresos impositivos.

Palabras clave: técnicas de minería de datos, evasión fiscal, SAT, finanzas públicas.

Clasificación JEL: H26 evasión fiscal, O23 política fiscal para el desarrollo, y C87 programas informáticos.

1. Introducción

Esta investigación tuvo como objetivo aplicar herramientas de minería de datos y elaborar indicadores, para estimar la conveniencia fiscal de la incorporación de la economía informal al régimen tributario y su impacto en el crecimiento de la economía en México. La incorporación de la economía informal dentro del régimen tributario es un problema a nivel mundial, y no se han dado los parámetros a seguir por las conveniencias e inconveniencias que se presentan para su incorporación formal, provocando con esto un desperdicio de recursos económicos que podrían ayudar a aumentar los ingresos impositivos de un país y lograr finanzas públicas sanas para un crecimiento económico sostenido en las economías.

Dentro de las finanzas públicas, la importancia de administrar adecuadamente y mantener en equilibrio los ingresos y egresos de un país es de vital importancia, ya que en estos se sustenta su sana economía, que le permitirá contar con finanzas públicas sanas, para su adecuado desarrollo económico, por lo que si no se recaudan los ingresos necesarios (vía impuestos) para cubrir los egresos, tendrá serios problemas para su viabilidad económica, como país. En el caso de México se encuentra con problemas significativos en la recaudación de sus ingresos impositivos, ya sea porque su base impositiva no es suficiente, o porque hay problemas con la evasión fiscal. En este trabajo de investigación se avoco a investigar a un sector de la economía que podría jugar un papel importante en el aumento de ingresos por parte del estado, la economía informal, y ¿cuánto podría aportar a las finanzas públicas? Esta investigación baso la hipótesis en la propuesta de que, sí se elaboran y aplican herramientas de minería de datos, para detectar los ingresos en la economía informal, entonces el Sistema de Administración Tributaria (SAT) podrá mejorar

su recaudación impositiva. El método utilizado para probar esta hipótesis de investigación consiste en la aplicación de la minería de datos a las estadísticas de economía informal. Este trabajo concluye que la incorporación de la economía informal, podría mejorar la captación de ingresos impositivos.

Al comienzo del siglo XIX se generaron nuevos paradigmas en la disciplina científica impuesto por la revolución industrial, la tecnología es el elemento de la revolución científica cuya influencia es marcada por la propia sociedad y se ha introducido, tanto en el ambiente socioeconómico como en la forma de vida hoy en día.

Si involucramos los conceptos de la ciencia y técnica (Kerlinger, 2002, p. 8) estamos en el tercer estereotipo dedicado a optimizar inventos y artefactos. Por ello debemos de ampliarlo en las dos visiones que tiene la ciencia: la estática y la dinámica.

De acuerdo con Conant (Conant, 1951, pp. 23-27) la visión estática, consiste en ver a la ciencia como una actividad que aporta al mundo información sistematizada. Desde este punto de vista la ciencia es también la forma de explicar los fenómenos observados. La visión dinámica, considera a la ciencia como una actividad que realizan los científicos, utilizando la visión heurística “que sirve para descubrir y revelar”.

Al unir los conceptos de la ciencia estática y dinámica se produjeron avances tecnológicos durante el siglo XX especialmente en el área de las ciencias exactas, entre las que se destaca el área de la computación. Alan Mathison Turing es considerado como uno de los padres de dicha área, por su tesis de Church-Turing donde elabora el siguiente principio: existe una computadora abstracta universal cuyo repertorio incluye cualquier computación que puede llevar a cabo cualquier objeto físicamente posible (Horacio Faas, 1999), este principio empezó a describir el gran potencial que la humanidad tendría a su alcance, ya que la tesis de Church-Turing establece una vinculación entre la noción intuitiva de función computable y una definición matemática de tal noción. (Hofstadter, 1979):

Conforme la computación empezó a realizar tareas complejas en la resolución de problemas se convirtió en una herramienta indispensable en el ambiente científico, especialmente en la investigación científica, por la capacidad de simular o modelar un problema matemático.

Con el surgimiento del internet, la información se puede compartir globalmente, tanto para investigación científica como en la recopilación de la información. La computación se enfrenta con el problema de almacenar, gestionar, procesar de forma rápida y veraz millones de datos. Diversos departamentos de investigación empezaron a transferir sus datos en otros medios de almacenamiento para poder preservar su información, por lo que los investigadores de la NASA, en 1997, Michael Cox y David Ellsworth (Michael Cox, 1997),

usaron el término “Big data” para describir el desafío al que se enfrentaban en esa década, llamándolo “el problema de los grandes datos”.

La ciencia del dato abarca diferentes ramas como: humanidades, sociales, matemáticas, economía y política. Debido a que actualmente cada una de ellas recopilan información, son susceptibles a que se descubra conocimiento a través de sus datos, el científico que tiene la capacidad de aplicar procedimientos para descubrir la información se le conoce como el “científico del dato”, cuya responsabilidad es encontrar ideas a partir de los datos dando significado y forma a los mismos, para que cualquier interesado pueda comprenderlos.

Big data se centra en analizar grandes volúmenes de datos que superan las capacidades habituales de almacenamiento. Su objetivo es analizar, almacenar, gestionar, procesar en el menor tiempo posible y de forma eficaz millones de datos, obteniendo información veraz. El termino de Big Data se relaciona con la minería de datos puesto que ambos se enfocan en el análisis de grandes volúmenes de datos. La diferencia radica en que la minería de datos o Data Mining explora los datos para sintetizar e identificar y agrupa patrones de comportamiento entre los datos, a través de la definición de modelos y el uso de diferentes técnicas para convertir los datos en un activo de gran valor, encontrando patrones, comportamientos, métricas o procesos.

Siendo así que la Minería de datos se puede aplicar en la estimación de la contribución fiscal de la economía informal y medir el impacto en el crecimiento de la economía en México. Ya que una política tributaria eficiente es necesaria para un país que aspira a mejores niveles de desarrollo. Por lo que, con finanzas públicas sanas, a mayores ingresos del estado, éste podrá cubrir sus gastos y el remanente que le quede, servirá para generar un buen desarrollo económico en el mejor de los casos. Por otro lado, en una economía mixta de libre mercado, como la que se aplica en México, son dos los agentes económicos, las familias y las empresas, las que generan el movimiento económico, y como árbitro de este juego económico debe estar el gobierno, que vigile que cada agente económico, cumpla con tres importantes funciones, tener ingresos, pagar impuestos y ahorrar, condición irremplazable según los clásicos, para que haya equilibrio entre ahorro e inversión y poder generar desarrollo económico, sin lo cual no sería posible tener una sana economía (Roll, 2014).

La informalidad en el país incluye a todo trabajador que se encuentre laborando en micro negocios que no cuentan con los registros legales para operar, a los trabajadores domésticos, a los trabajadores de la agricultura, comerciantes o cualquier empleado que no esté protegido en términos laborales, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En México más de la mitad de los trabajadores 57% se encuentra laborando dentro del sector informal. Este sector concentra a los ocupados que trabajan bajo condiciones vulnerables que no le garantizan sus derechos laborales

(vacaciones, aguinaldo o acceso a instituciones de salud) y es en este mismo donde se produjeron 23 de cada 100 pesos del PIB del país (García, 2018). Si este sector contribuyera con una buena cantidad de impuestos que coadyuvaran con el ingreso del gobierno, se podrían crear condiciones que nos lleven a mejorar la economía.

Esta investigación aporta argumentos en forma de indicadores, por medio de la minería de datos, para cuantificar en qué medida la economía informal contribuye con su aportación impositiva, creando estimaciones y logrando su cuantificación, mediante las técnicas de minería de datos usando analítica predictiva, machine learning y la gestión de decisiones sobre los ingresos y egresos de las empresas informales, ante el sistema de administración tributaria, con lo que se puede cuantificar su probable contribución al régimen tributario de México.

Señala la OIT (OIT, 2002) que cualquier actividad económica que genere insumos y tenga actividades en sectores económicos, se le considera como empresa, por lo que el trabajo en la economía informal no puede calificarse de «decente» en comparación con el empleo reconocido, protegido, seguro y formal.

Esta investigación se estructuró de la siguiente forma, en su primer avance en el capítulo 1, se desarrolló la estrategia de investigación, la que comprende el estado del arte, el sujeto de estudio, el análisis de la bibliografía básica, así como establecer el tipo de investigación, el objeto de estudio, la justificación del planteamiento del problema, las preguntas de investigación, para finalizar con una secuencia organizada de cómo se realizó la investigación, con una pre-matriz de congruencia.

El capítulo 2 describe el marco contextual, la situación y actividades del SAT, inmerso en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público como cabeza de sector, a partir de sus atribuciones, como sujeto de estudio de la presente investigación, y definir cuál es el marco en el que se desenvuelven las actividades del sistema impositivo en México.

En el capítulo 3, se abordó el marco teórico de la investigación, en los que se consideran: Los conceptos explícitos e implícitos del problema de: ¿Qué son las finanzas públicas?, ¿Qué son los impuestos y cuál es su importancia?, ¿Qué son los ingresos y egresos tributarios?, ¿Qué es una economía informal?, además de considerar la conceptualización específica operacional, la relación de las teorías de la economía informal, en los sistemas tributarios y su solución, análisis teórico del cual se desprende la hipótesis y, por último, para concluir las implicaciones de la teoría del sistema impositivo, con el problema de la economía informal.

En el capítulo 4, donde se describe el trabajo de campo, identificando las variables operativas, el universo y muestra representativa, el instrumento para la recolección de los datos y su procesamiento.

En la última parte; se plasmaron los resultados, su análisis, sus conclusiones, y las referencias bibliográficas.

2. Estado del Arte

2.1. *Análisis de la bibliografía básica*

En este apartado de la investigación, se observó, qué es, lo último que se ha producido respecto a la presente investigación y conocer a los autores, y que están haciendo sobre la investigación y sobre los temas afines a Minería de datos para estimar la contribución fiscal de la incorporación de la economía informal al régimen tributario y su impacto en el crecimiento de la economía en México.

1. Cross, John (2014) en su libro: *Informal Politics: Street vendors and the State in México City* (Política informal: vendedores de la calle y el Estado en la Ciudad de México), menciona que a medida que las crisis económicas azotaron el Tercer Mundo en las décadas de 1970 y 1980, grandes segmentos de la población recurrieron a la economía informal para sobrevivir. Aunque este fenómeno ha sido analizado previamente desde un punto de vista estrictamente económico, este libro analiza la venta ambulante en la ciudad más grande del mundo, la Ciudad de México, como un proceso político.
2. La Comisión económica de las Naciones Unidas para Europa: *Non-Observed Economy in National Accounts: Survey of National Practices* (La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa: Economía no observada en las cuentas nacionales: Encuesta de prácticas nacionales), menciona que; La publicación revisa y compara las prácticas actuales de 29 países miembros de la CEPE al medir y compilar estadísticas sobre actividades ocultas e informales (la economía no observada) para los sistemas de cuentas nacionales. Estos incluyen la producción subterránea (la 'economía negra' o actividades que son legales pero ocultas a las autoridades públicas para evitar el cumplimiento de procedimientos oficiales como la evasión fiscal o el cumplimiento de los estándares reglamentarios legales).
3. Schneider, Friedrich (2015), menciona en su libro: *the Shadow Economy: An International Survey* (La economía sumergida :una encuesta internacional) que : el trabajo ilícito, el fraude de la seguridad social, el delito económico y otras actividades de la economía sumergida se están convirtiendo rápidamente en un problema internacional. Friedrich Schneider y Dominik H. Enste, utilizan la demanda de divisas, el método de

entrada física (electricidad) y el enfoque modelo para estimar el tamaño de la economía sumergida en 76 países en desarrollo, en transición y de la OCDE. Sostienen que durante la década de 1990 el tamaño promedio de una economía sumergida varió del 12% del PIB para la OCDE, al 23% para la transición y al 39% para los países en desarrollo.

4. J. Henry (2016), en su libro: *How taxes affect Economic Behavior* (Cómo los impuestos afectan el comportamiento económico) menciona que Los impuestos desvían los recursos del uso privado al público. Pero también influyen en cómo los agentes privados usan los recursos, y el Congreso ha usado las leyes fiscales agresivamente para influir en el comportamiento privado. El estudio de los efectos intencionados y no intencionados de los impuestos sobre el consumo privado, la inversión, la estructura financiera y la oferta laboral ha sido una preocupación importante de los economistas de las finanzas públicas durante décadas. Durante muchos años, el público pareció estar más interesado en la forma en que los impuestos afectan el nivel de actividad económica que en cómo influyen en el carácter de esa actividad.

5. Tucker, Jeffrey (2014), en su artículo: *notes from the underground: America's Sprawling Informal Economy* (Notas desde el subsuelo: la economía informal en expansión de Estados Unidos, menciona que: las políticas gubernamentales generalmente tienen consecuencias no deseadas, pero un efecto es literalmente invisible para los responsables políticos. Cuando las regulaciones se vuelven demasiado complejas o costosas, o los impuestos son demasiado altos, los empleadores, los trabajadores y los empresarios a veces se mueven fuera del sistema oficial y hacia lo que se llama el "sector informal". Un creciente cuerpo de investigación sugiere que el sector informal, también llamado economía subterránea, no oficial, negra, subterránea o no registrada, es una subsección extremadamente grande y altamente productiva de la economía.

6. Siqueira, Ana (2016), en su artículo: *emprendimiento informal y condiciones de la industria*, menciona que: los académicos han argumentado que la informalidad es impulsada por el grado en que es costosa o difícil de operar en la economía formal. Por el contrario, se argumenta que las empresas eligen ser informales o formales en parte impulsadas por las condiciones de la industria. Se examinan, empresas informales que no están registradas con una autoridad gubernamental. Con base en un amplio conjunto de datos de empresas brasileñas, SE encuentra que la informalidad de la empresa se asocia positivamente con el dinamismo, pero negativamente con la munificencia y la concentración. Estos hallazgos sugieren que la informalidad es una decisión impulsada tanto

- por el costo de registro como por la reducción de riesgos para los empresarios, dependiendo de las condiciones de la industria.
7. Jhabvala, Renana (2013), en su artículo; *Informal Workers & the Economy* (Trabajadores Informales y la Economía), menciona que: aunque los trabajadores informales siempre fueron mayoría en la India, solo fueron “descubiertos” con el advenimiento de la liberalización. Sus vulnerabilidades e inseguridades deben abordarse a través de políticas de seguridad social que reconozcan sus necesidades específicas y a través de leyes que no se limiten al trabajo, sino que incluyan leyes comerciales y regulaciones que cubran sectores específicos de la economía. Sin embargo, la organización y la defensa de los trabajadores informales no pueden limitarse a necesidades específicas, sino que deben ser un movimiento hacia una sociedad mejor y una economía más justa.
 8. Blomqvist, H. C. (2014), menciona en su artículo: *the distorted economy* (la economía distorsionada) que: una economía no siempre funciona de acuerdo con modelos de libros de texto idealizados. Con frecuencia, los sistemas económicos están sujetos a distorsiones de gran alcance y requieren reparación a través de subsidios e impuestos para restaurar su óptimo social. En *The Distorted Economy*, Hans C. Blomqvist y Mats Lundahl describen cómo abordar las diversas distorsiones en los mercados de bienes y factores y aplicar su marco analítico a varios estudios de casos.
 9. Khuzwayo, Wiseman (2015), en su artículo: *informal Sector Does Pay Taxes-Study* (El sector informal paga impuestos-Estudio), menciona que; Los comerciantes en el sector informal pagan impuestos, les guste o no, según una encuesta publicada ayer, desacreditando el mito de que los dueños de negocios extranjeros son evasores de impuestos. También es un error pensar que los ciudadanos extranjeros dominaron la economía informal en Gauteng, dice el estudio. La encuesta, “*Empresa y empleo del sector informal en Gauteng*”, dice que casi las tres cuartas partes de los empresarios informales entrevistados obtuvieron los suministros para sus negocios de mayoristas, minoristas y directamente de las fábricas. “La mayoría de estas fuentes, si no todas, es probable que se encuentren en el sector formal y el IVA (impuesto al valor agregado) debe pagarse por los bienes que se les compran”.
 10. Hecht, David (2013), en su artículo; *For Most Africans, Job Options Lie in the “informal” economy* (Para la mayoría de los africanos, las opciones laborales se encuentran en la economía “informal”), comenta que; Una nueva canasta tejida de viejas bolsas de plástico; zapatos empedrados de llantas usadas de automóviles; Una lámpara de aceite hecha de una lata de refresco. Si se puede superar la desolación, las barriadas africanas están llenas de buenas ideas. Según fuentes de las Naciones

Unidas, el 60% de la fuerza laboral de África está empleada en las llamadas actividades económicas “informales” que evitan impuestos y, por lo tanto, generalmente son ilegales. Se estima que el sector crecerá de 6 a 7 por ciento anual, en promedio.

11. Margetts, H. (2013) en su libro: *information Technology in Government: Britain And América* (la tecnología de la información en el gobierno: en América y Gran Bretaña) comenta que este libro desafía la opinión de que la tecnología de la información transformará el gobierno, incluso traerá el fin del gobierno. Establece a la tecnología de la información como una característica vital de política, crítica de la administración pública contemporánea, para solucionar problemas de las instituciones públicas. Demuestra que la tecnología de la información no solo da forma al gobierno; El gobierno también selecciona y da forma a la tecnología de la información. Sólo estudiando esta compleja interacción bidireccional durante un periodo de tiempo considerable se establecerán los efectos sobre el gobierno de la revolución informática.
12. Mansell, R. (2014) en su libro: *Information Technology for Sustainable Development* (La tecnología de la Información en el desarrollo Sustentable), comenta que Las tecnologías avanzadas de información y comunicación basadas en microelectrónica (ICTS) están en el corazón de las recientes transformaciones sociales y económicas tanto en los países industrializados como en muchos países en desarrollo. Los costos de las TIC siguen disminuyendo. A medida que aumentan sus capacidades, se están aplicando en todos los sectores de las economías y las sociedades. La creciente difusión de las TIC abre nuevas oportunidades para que los países en desarrollo aprovechen estas tecnologías y servicios para cumplir sus objetivos de desarrollo.
13. W. J. (2010) comenta en su libro: *the Digital Hand: How Computers Changed the Work of American Public Sector Industries* (La mano digital: Cómo las computadoras han cambiado el trabajo en las industrias del Sector Público), que el objetivo del gobierno es el bienestar de las personas. –Theodore Roosevelt, 1910. En este libro identificó patrones de operaciones en el sector público que son notablemente consistentes con las experiencias en el sector privado. La verdad es que los funcionarios públicos trataron de utilizar las nuevas tecnologías de la segunda mitad del siglo XX por muchas de las mismas razones que los gerentes del sector privado: para reducir los costos operativos, aumentar el rendimiento, realizar nuevos trabajos y Brindar nuevos servicios.
14. Ishi, H. (2013) en su libro: *the Japanese Tax System* (El Sistema Impositivo Japonés), comenta que; una de las empresas más difíciles pero gratificantes en el campo de la teoría y práctica tributaria es la de rastrear el

desarrollo del sistema tributario de un país en un período de décadas. Ya que proporciona desarrollo económico de alto nivel y crecimiento económico moderado.

15. Barry, P. (2000) comenta en su libro: *tax Incentives and Economic Growth* (Los incentivos impositivos en el crecimiento económico), que, según la mayoría de los estándares, la economía de los Estados Unidos tuvo un desempeño muy pobre durante 1970-2000: tanto la inflación como el desempleo aumentaron, y el crecimiento de los ingresos reales se desaceleró sustancialmente. Las causas de este pobre desempeño económico son objeto de agudo debate entre los economistas. Quienes se suscriben a la economía del lado de la oferta culpan al gobierno excesivo en forma de regulación, impuestos y gasto. En particular, los economistas del lado de la oferta han argumentado que el aumento de las tasas impositivas ha erosionado seriamente los incentivos para trabajar.
16. Stearman (2006) en su artículo: *Spotlight on tax Software: (enfoque en el software fiscal)* Stearman, Sam W., *Revista de Contabilidad*. Comenta que la industria del software tributario experimentó uno de sus años más turbulentos en 1994, golpeado por fatalidades de productos, reducciones de proveedores y problemas de programación. Para los preparadores de impuestos, el año ha sido igualmente tumultuoso, con algunos usuarios furiosos por la llegada tardía y los productos llenos de errores y otros descubriendo después del 15 de abril que sus vendedores de toda la vida los dejaron huérfanos.
17. Wu, Edwin, J. (2014) en su artículo: *Fixing the Tax Gap: electronic Means for the Internal Revenue Service to Embrace* (Fijando la brecha fiscal: la incursión de los medios electrónicos, para los servicios internos de los ingresos) menciona que: el Servicio de Impuestos Internos (“IRS”) es la agencia gubernamental responsable de la recaudación de impuestos y la aplicación de las leyes fiscales. Cumpliendo con su deber, el IRS hoy “recauda más de \$ 2 billones en ingresos fiscales [cada año] y trata con más estadounidenses que cualquier otra institución, pública o privada” (Rossotti, 2000).
18. Kirkos, E. (2016) en su libro; *data mining in finance and accounting: a review of current research trends (minería de datos en finanzas y contabilidad: una revisión de las tendencias actuales de investigación)*, comenta que: las herramientas de minería de datos se vuelven importantes en finanzas y contabilidad. Sus capacidades de clasificación y predicción les permiten ser utilizados con el propósito de predicción de bancarrota, estado de negocio en marcha y predicción de dificultades financieras, detección de fraude administrativo, estimación de riesgo de crédito y predicción de desempeño corporativo. Los métodos de minería de datos empleados en

la literatura recopilada incluyen redes neuronales, algoritmos genéticos, árboles de decisión, teoría de conjuntos generales, razonamiento base de casos y programación matemática.

3. Estrategia de investigación

3.1. Objeto de estudio

La aplicación de las técnicas de minería de datos para estimar la contribución de la economía informal por medio de la elaboración de indicadores, al régimen tributario de México, a partir de los datos abiertos de las instituciones estadísticas en México, proporciona elementos para su incorporación al régimen tributario, lo que podrá ampliar la base fiscal del sistema impositivo.

3.2. Sujeto de estudio

Nuestro sujeto de estudio es la población que presente características definidas, como el comercio informal y microempresas, que se encuentren fuera de la normatividad oficial y que no paguen impuestos, las cuales se basaran en sujetos que se encuentran en economía informal. Por lo que se podrá dimensionar el universo de la contribución económica para su posterior incorporación al Sistema de Administración Tributaria (SAT) de la SHCP.

3.3. Planteamiento del problema

La economía informal en México, se detecta significativamente a partir de 1970, la economía formal no creció a la par que la tasa de la población, se presume, que debido a la falta de una planificación del crecimiento económico que no fue alentado por el estado, no se alentó a que las empresas crecieran al mismo ritmo que la población. Problema que se detectó, en la captación de ingresos impositivos, que no eran suficientes para cubrir el exceso de gasto público, por lo que se echó mano de la deuda pública, provocada por los grandes déficits del gobierno federal. Por lo que, en ausencia de una política de industrialización, la población necesitada se ve obligada a dar una solución de sobrevivencia, a través de la economía informal. De esta forma la incorporación de la economía informal dentro del régimen tributario es un problema a nivel mundial, y no se han dado los parámetros a seguir por las conveniencias e inconveniencias que se presentan para su incorporación formal, provocando con esto un desperdicio de recursos económicos que podrían ayudar a aumentar los ingresos impositivos de un país y lograr finanzas

públicas sanas para un crecimiento económico sostenido en las economías. Es importante señalar que el sector informal no debe confundirse con la economía ilegal o subterránea, en las que se encuentran actividades como el narcotráfico y el lavado de dinero. Rodríguez (2002).

3.4. Delimitación del problema

El problema se delimita a estimar cual será la contribución de la economía informal a la economía del país, si se incorporará al régimen tributario.

3.5. Delimitación del Universo

Se basará en la población de México que se encuentre en las siguientes unidades:

Economía informal, Sector informal, Empresa del sector informal, Empleo en el sector informal, Empleo asalariado informal, Empleo informal, Empleo en la economía informal, La Población Ocupada Informal, La Población Ocupada en el Sector Informal, Informalidad laboral, y el Comercio ambulante, que al día de hoy es de aproximadamente 35 millones de personas.

3.6. Delimitación espacial

La investigación se desarrolló recopilando datos de los portales abiertos de las instituciones de Gobierno de la República, incluyendo los datos proporcionados por la SHCP, en lo que se refiere a la declaración de impuestos y su volumen real, dentro del territorio de México. INEGI datos estadísticos, OCDE y OIT.

3.7. Delimitación temporal

Esta investigación se encuadra en el periodo de tiempo de 2000 al 2019, donde se obtuvieron datos para elaborar indicadores, que sirvieron, para analizar, medir y estimar la recaudación de impuestos, así como la capacidad de realizar predicciones en el crecimiento de la economía informal como los patrones que lo generan.

3.8. Objetivo general

Estimar con herramientas de minería de datos la contribución fiscal de la incorporación de la economía informal al régimen tributario y elaborar indicadores, para medir su impacto en el crecimiento de la economía en México

Objetivos específicos

1. Estimar el impacto de la contribución fiscal de la economía informal en el crecimiento de la economía en México.
2. Examinar las unidades de la población en México que se encuentren en economía informal.
3. Definir características de la economía informal y cómo influyen en la recaudación de impuesto
4. Elaborar indicadores representados en tablas, para establecer relaciones que permitan clasificar las actividades económicas informales y estimar la contribución en la recaudación de impuestos.

Preguntas de investigación

1. ¿Cómo estimar el impacto de la contribución fiscal de la economía informal en el crecimiento de la economía en México?
2. ¿Cómo examinar las unidades de la población en México que se encuentren en economía informal?
3. ¿Cómo definir características de la economía informal y cómo influyen en la recaudación de impuesto?
4. ¿Cómo elaborar indicadores representados en tablas, para establecer relaciones que permitan clasificar las actividades económicas informales y estimar la contribución en la recaudación de impuestos?

4. Método de investigación

1. Se recopilaron datos de tipo estadístico de los principales indicadores que se van a elaborar como son: cantidad de población en México, Población económicamente activa, Población en la economía formal, Población en la economía informal, Cantidad de contribuyentes de la economía formal, Estimación de contribuyentes potenciales de la economía informal, Producto Interno bruto, Porcentaje de participación de la economía formal en el PIB, Estimación porcentual potencial de la participación de la economía informal en el PIB.
2. Ya recopiladas dichas estadísticas, se procedió a elaborar los indicadores arriba mencionados del 2000 al 2019, con herramientas de minería de datos, para elaborar tablas de indicadores, que ayuden a analizar y a sacar conclusiones sobre el impacto de la incorporación de la economía informal al régimen tributario de México. Así como sacar correlaciones entre cada uno de los indicadores.

3. Se elaboraron modelos ARIMA, para las series de tiempo, teniendo cuidado guardar los criterios de estacionariedad, ruido blanco y caminata aleatoria, con el objeto de obtener los indicadores de Cantidad de población en México, Población económicamente activa, Población en la economía formal, Población en la economía informal, Cantidad de contribuyentes de la economía formal, Estimación de contribuyentes potenciales de la economía informal, Producto Interno bruto, Porcentaje de participación de la economía formal en el PIB, Estimación porcentual potencial de la participación de la economía informal en el PIB.

De ahí que esta investigación fue de tipo correlacional porque se pretendió medir el efecto de la incorporación de la economía informal, al régimen tributario en México, y la manera de cómo interactuaron estas variables, entre sí. Estas relaciones se establecen dentro de un mismo contexto, y a partir de los mismos sujetos en la mayoría de los casos. En caso de existir una correlación entre variables, se tiene que, cuando una de ellas varía, la otra también experimenta alguna forma de cambio a partir de una regularidad que permite anticipar la manera cómo se comportará una por medio de los cambios que sufra la otra. La metodología utilizada durante la investigación fue de tipo longitudinal y correlacional, ya que, se analizó a través de series de tiempo, para observar su comportamiento, y correlacional, porque se midió el grado de asociación entre las variables de la economía informal y el régimen tributario, para llegar a una conclusión específica.

Las técnicas de gabinete consistieron en:

- Identificar referencias sobre economía informal
- Consultar libros, revistas, reportes de instituciones especializadas en el tema, así como sitios oficiales vía internet
- Recolectar la normatividad oficial relacionada con el régimen tributario de la economía informal.
- Recolectar datos estadísticos para elaborar los indicadores.

Dentro de los organismos consultados, destacan los siguientes: El INEGI, la SHCP, la OCDE, la OIT y los sitios web disponibles. La comprobación de la hipótesis consto de dos etapas:

1. Demostrar cuantitativamente el tipo de relación que hay entre la incorporación de la economía informal al régimen tributario en México y su impacto, a través de las estadísticas disponibles para tal efecto.
2. Y demostrar con las herramientas de minería de datos, aplicado para la variable dependiente y las variables independientes, el impacto cuantitativo de la incorporación de la economía informal al régimen tributario de México.

Universo y muestra representativa

Esta etapa de la investigación dio inicio a lo que es la validación empírica o estudio de campo, a través de la identificación del universo de la población y de la definición y determinación de la muestra, lo que se complementó con la recolección y el análisis de datos.

Universo

Se cuantifico el tamaño de la economía informal, que, a la fecha del 2019, es de 35 millones de personas, en el Sector no informal en México, desde un aspecto porcentual y puntual.

Definición de variables

Las variables son el resultado de la problemática, del estado del arte y del marco teórico usado en esta investigación de donde emanaron las siguientes variables:

Variables operativas

Variable dependiente Y = Minería de datos para estimar el efecto de la incorporación de la economía informal al régimen tributario en México.

Variables independientes:

X_1 = Estimaciones estadísticas de la cantidad de personas que se encuentran en la economía informal

X_2 = Estimaciones estadísticas del impacto de la economía informal a las finanzas públicas.

Justificación de la investigación

Conveniencia: La conveniencia de esta investigación radica en que sus resultados podrían contribuir, si se toma en cuenta esta investigación, a mejorar los ingresos impositivos por parte de la SHCP, y el país pueda disponer de más ingresos para orientar y eficientar el gasto de gobierno, en beneficio de las finanzas públicas, para que México pueda completar su gasto de gobierno para lograr un mejor desarrollo económico

5. Marco teórico

Conceptos

Minería de datos

La minería de datos o exploración de datos (es la etapa de análisis de “Knowledge Discovery in Databases” o KDD) es un campo de la estadística y las ciencias de la computación referido al proceso que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos. Utiliza los métodos de la inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadística y sistemas de bases de datos. El objetivo general del proceso de minería de datos consiste en extraer información de un conjunto de datos y transformarla en una estructura comprensible para su uso posterior. Además de la etapa de análisis en bruto, supone aspectos de gestión de datos y de bases de datos, de procesamiento de datos, del modelo y de las consideraciones de inferencia, de métricas de Intereses, de consideraciones de la teoría de la complejidad computacional, de post-procesamiento de las estructuras descubiertas, de la visualización y de la actualización en línea. Oded Maimon and Lior Rokach (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Springer, New York. ISBN 978-0-387-09823-4.

El proceso de hurgar en los datos para descubrir conexiones ocultas y predecir tendencias futuras tiene una larga historia. Conocido algunas veces como “descubrimiento de conocimientos en bases de datos”, el término “minería de datos” no se acuñó sino hasta la década de 1990. Pero su base comprende tres disciplinas científicas entrelazadas: estadística (el estudio numérico de relaciones de datos), inteligencia artificial (inteligencia similar a la humana exhibida por software y/o máquinas) y machine learning (algoritmos que pueden aprender de datos para hacer predicciones). Lo que era antiguo, es nuevo otra vez, ya que la minería de datos continúa evolucionando para igualar el ritmo del potencial sin límites del big data y poder de cómputo asequible. SAS. 2017

La minería de datos se define también como el análisis y descubrimiento de conocimiento a partir de datos. La minería de datos hace uso de todas las técnicas que puedan aportar información útil, desde un sencillo análisis gráfico, pasando por métodos estadísticos más o menos complejos, complementados con métodos y algoritmos del campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático que resuelven problemas típicos de agrupamiento automático, clasificación, predicción de valores, detección de patrones, asociación de atributos. En este caso se usaron modelos ARIMA.

Economía Informal

Hay varias teorías sobre la génesis de la economía informal, generalmente se manejan las siguientes:

- i) Debido a la excesiva regulación gubernamental, lo que obstaculiza la actividad empresarial.
- ii) Debido a los efectos de las crisis económicas iniciadas desde 1982.
- iii) Debido a los desequilibrios estructurales en el mercado de trabajo en México, originándose un desequilibrio entre la cantidad de empleo y la cantidad de empresas.
- iv) Debido a que las personas hacen un análisis costo-beneficio, aunque sea a grosso modo, para decidir emplearse en el sector informal.
- v) Debido a la pobreza de un cierto sector de la población, que no puede cubrir las regulaciones del gobierno, de esta forma, la informalidad es el resultado de ineficiencias del Estado que limita las posibilidades reales de los pobres de tener opciones de ingresos dentro de la formalidad.
- vi) Debido a una falta de una planeación del desarrollo económico, en todas las economías del mundo, que tuviera en cuenta el equilibrio entre cantidad de población y cantidad de empresas.

De estas teorías esta investigación se identifica, con la última teoría ya que, ningún país colonialista o no colonialista, le ha dado importancia, al proceso de planificación del desarrollo, porque los gobiernos de acuerdo a los modelos que han prevalecido en el mundo, han preferido seguir las modas, de acuerdo a los intereses y a la corrupción de cada gobierno, no aplican una verdadera racionalización en los procesos económicos, por lo que todos los países en el mundo tienen el problema de la economía informal en mayor o menor grado.

5.1 Cronología en México de la economía informal

Uno de los elementos que conforma en mayor proporción la economía informal, es el llamado comercio ambulante, y es el elemento clave, que puede conducir a encontrar las causas, de cómo nace la economía informal. Así podemos decir que el comercio ambulante, es un producto del proceso histórico de la división social del trabajo, ya que se encuentra profundamente enraizado en la historia económica de los países latinoamericanos, como así lo señala el Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC) De la Organización Internacional del Trabajo (Mendoza, J., 1994).

En la época de la conquista, se parte de los componentes básicos del comercio ambulante, de las diversas formas históricas del concepto de mercado en la Ciudad de México; como el *tianquiztli*, la Plaza-mercado, el corredor comercial y el Mercado Público, utilizando la manera en como se ha administrado este tipo de actividad comercial, como regla de asociación de estos elementos.

En cuanto al tianquiztli, se puede describir sintéticamente, como un mercado de la sociedad azteca, que era una estructura utilizada para expender sus productos y en las funciones de traficantes de comercio exterior y buscadores de mercados de los comerciantes aztecas. Ya cuando se da el encuentro entre el mundo azteca y el mundo español, nace el nuevo concepto de la Plaza-Mercado, siendo una manera muy diferente de hacer comercio, fue el mercado por excelencia de la época colonial, en el que sobresalen dos sujetos comerciales, el buhonero y el libremesillero, que son los que se perfilan como los antecedentes de lo que actualmente se conoce como vendedor ambulante en la Ciudad de México. Debido a la conducta recurrente del libremesillero de saturar el espacio físico de la Plaza-Mercado, este se pasó a establecer alrededor del perímetro de la Plaza-Mercado, iniciándose el comercio en lugares adyacentes a su perímetro, que posteriormente dio forma al corredor comercial, a través de la historia, la Plaza-Mercado y el corredor comercial, se transformaron en lo que actualmente se conoce como Mercado Público, en los que el libremesillero paso a ser parte de los vendedores instalados en las cercanías del perímetro del Mercado Público y el buhonero, formó parte de los vendedores itinerantes en mercados, calles y parques, adquiriendo con esto una dinámica económica y social propia, pasando a denominarse genéricamente como vendedores ambulantes.

Estas tres etapas del tipo de comercio en México, comienzan, en su primera etapa, con los aztecas, con los tianquiztli, la segunda etapa está conformada con la llegada de los españoles, lo que se da con La Nueva España, que tuvo una duración política de aproximadamente tres siglos, de 1521 a 1821, dándose el concepto de Plaza-Mercado y el corredor comercial, ya en la tercera etapa en 1810 se inició el proceso revolucionario que culminó con el surgimiento del México libre y soberano mediante la firma del Acta de Independencia del Imperio Mexicano, declaración hecha el 28 de septiembre de 1821, dándose el concepto de Mercado Público, ya para 1877 Porfirio Díaz llega a la Presidencia de la República; y en 1910, mediante otro proceso revolucionario la deja; en este lapso se consolidó una estructura económica, política y social.

Ya entrado el siglo XX, con una Ciudad de México muy crecida, debido a la centralización de la vida política y el desarrollo económico que experimento el país, por su incorporación a la economía internacional, mediante la exportación agrícola y minera; y a un esquema de sustitución de importaciones, México no alcanza a completar las fases del capitalismo, como son: la comercialización, la industrialización y el desarrollo financiero, quedándose en la etapa incompleta de la comercialización, en la que no se dieron las bases naturales, para entrar al proceso de industrialización, que sería la etapa en el que debió producirse el cambio en el modo de fabricar los productos manufacturados,

ya que anteriormente, los productos se realizaban por medio de procesos artesanales y en pequeñas cantidades. Con la creación del motor a vapor y de las maquinas con mayor capacidad de fabricación, se pasó a la producción de gran escala.

Entrado el siglo XX, la estructura comercial en la Ciudad de México, se había diversificado ampliamente, desde tiendas departamentales, hasta Plazas-Mercado. Sin embargo, los ya antiguos componentes asociados del comercio adyacente a la Plaza-Mercado y en las calles, tendrían otras transformaciones, que darían la conformación actual al comercio ambulante.

Habiéndose establecido el corredor comercial de la zona de la merced, el comercio en las calles siguió creciendo; resultando, que una gran cantidad de puestos callejeros desbordó los límites comenzando a invadir las calles aledañas a la zona, formándose varias extensiones a lo largo del barrio, tal situación prevaleció hasta 1957, cuando el Departamento del Distrito Federal, lo transforma en Corredor Comercial, abriendo la calle de Anillo de Circunvalación y la construcción del nuevo Mercado de la Merced (Cervantes, 1993; García, J. 2001).

En la actualidad el tianguis de San Felipe de Jesús es considerado como el mayor en su tipo en el ámbito mundial. Compuesto por 17 083 puestos que ocupan 9 716 metros lineales de calles, avenidas, remanentes y explanadas en un área total de 87 444 metros cuadrados, que lo ha convertido en un punto de referencia de la región oriente de la zona metropolitana de la ciudad de México.

De esta manera, hoy en día en la estructura de la Ciudad de México, existen 318 mercados públicos, con 75 000 comerciantes formales, 220 concentraciones que agrupan a aproximadamente 20 000 oferentes (Méndez, A. 1997).

En México se dan cinco formas de mercado del comercio en la vía pública, debido a la interrelación del vendedor, el consumidor, el bien y la transacción, en los lugares de uso público, o bienes de dominio público. Los mercados informales comprenden a los mercados sobre ruedas, los tianguis, las concentraciones y los bazares. Los reordenamientos del comercio popular incluyen a corredores y pasajes comerciales. Los oferentes de servicios incluyen a billeteros, voceadores y boleros, oficios tradicionales, artistas populares, talleres automotrices, transportistas, seguros y bienes raíces. Las concentraciones populares asociadas a festividades populares y los vendedores ambulantes.

5.2. Expansión de la economía informal

Entre los factores que han permitido explicar la rápida expansión de la economía informal a partir de los años ochenta. Están Las reformas estructurales de muchos países, que han reducido el tamaño del estado y han abierto sus

economías, así como las excesivas regulaciones existentes en muchos países, son dos de los principales factores señalados en este sentido.

La inserción de las empresas en el comercio internacional ha puesto en desventaja a las empresas pequeñas y tradicionales de la economía que no han aprovechado los beneficios de la globalización, por ejemplo, formando cadenas productivas, fungiendo como subcontratistas, etc., lo que reduce sus beneficios y ocasiona que la mayoría de micro y pequeñas empresas operen en la informalidad. La falta de créditos y apoyos a empresas micro y pequeñas ha agravado esta situación.

5.3. Régimen Tributario

La cuestión de gravar la economía informal en los países en desarrollo y en transición ha recibido una atención creciente en los últimos años. Esto refleja un reconocimiento creciente de los beneficios potenciales de la tributación del sector informal en términos de ingresos, crecimiento y gobernanza. Con respecto a los ingresos, el sector informal forma una gran parte, y en muchos países, una proporción creciente del PIB, y por lo tanto representa una fuente potencialmente significativa de ingresos fiscales (Schneider y Klinglmair 2004, Schneider *et al.*, 2010). Gravar al sector informal también puede ser esencial para mantener la moral y el cumplimiento tributario entre las empresas más grandes (Torgler 2003, Terkper 2003, Alm *et al.*, 2003). Con respecto al crecimiento, la formalización de las empresas del sector informal puede acelerar el crecimiento y puede tener beneficios más amplios para las empresas existentes del sector formal (Loeprick 2009, Perry *et al.*, 2007, Fajnzylber *et al.*, 2009a, 2009b, McCulloch *et al.*, 2010, de Mel *et al.*, 2012). Finalmente, con respecto a la gobernanza, el pago de impuestos por parte de las empresas en la economía informal puede ser una forma de involucrar a las empresas con el estado y, por lo tanto, promover la buena gobernanza y la responsabilidad política (Joshi y Aye 2008, Prichard 2009). Sin embargo, aunque el tema ha recibido más atención, esto no ha estado exento de controversias o desafíos. La controversia ha rodeado la cuestión de, si gravar al sector informal debería ser, de hecho, una prioridad importante para los gobiernos de los países en desarrollo. En opinión de los críticos, el rendimiento potencial de los ingresos es bajo, los costos administrativos son altos, es probable que la incidencia tributaria sea regresiva y el crecimiento más amplio y las ganancias de gobernanza siguen siendo insuficientemente probadas (Keen 2012: 19-21, 30-32). Mientras tanto, los administradores tributarios enfrentan grandes dificultades operativas, incluida la falta de contabilidad, la fugacidad de las operaciones y la gran cantidad de empresas no registradas. También pueden tener pocos incentivos para priorizar los impuestos del sector informal.

La economía informal es una parte importante de la estructura económica de México. Se calcula que la misma tiene una participación de alrededor del 25% del PIB del país. En este sentido, es necesario profundizar sobre lo que significa la informalidad y sus consecuencias. En principio, esta economía puede verse como opuesta a lo que se entiende como economía formal. La misma está relacionada con la existencia de un registro nacional de la actividad económica, al mismo tiempo que implica cumplir con las obligaciones impuestas por la regulación estatal, entre ellas, el pago de impuestos. La informalidad en estos términos puede ser a medias, ya que es posible que la actividad económica y el emprendimiento estén registrados, pero no así sus trabajadores. Otra manera de distinguir la informalidad es por sus características. La actividad es de pequeña escala, con baja utilización de tecnología, mano de obra poco calificada, emprendimientos familiares o comunales y bajo margen de ganancia, en definitiva, una economía de subsistencia. La realidad es que según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) para el primer trimestre de 2017 contabilizó una tasa total de informalidad laboral del 57.2%. Es decir, más de la mitad de la población está ocupada en esta economía.

Si a este número de empleados informales sumamos a aquellos que se encuentran desocupados, y les sumamos también las personas económicamente no activas pero disponibles, es decir, aquellas que no están buscando empleo, pero podrían trabajar, son 37.1 millones de personas sin aportes, ni seguridad social frente a 22.1 millones de ocupados formalmente. Asimismo, la población económicamente inactiva en México, es decir, niños y ancianos, suma 63.6 millones. Estos números, sencillos y básicos, explican la inestabilidad del modelo económico social en México.

5.4. Finanzas Públicas

Dentro de las finanzas públicas, la importancia de administrar adecuadamente y mantener en equilibrio los ingresos y egresos de un país es de vital importancia, ya que en estos se sustenta su sana economía, que le permitirá contar con finanzas públicas sanas, para su adecuado desarrollo económico, por lo que si no se recaudan los ingresos necesarios (vía impuestos) para cubrir los egresos, tendrá serios problemas para su viabilidad económica, como país. En el caso de México se encuentra con problemas significativos en la recaudación de sus ingresos impositivos, ya sea porque su base impositiva no es suficiente, o porque hay problemas con la evasión fiscal.

Tabla 1
 Indicadores elaborados con datos INEGI y herramientas de Minería de datos

Indicadores			Estadísticos			
Año	Población millones	PEA INEGI millones	Economía formal millones	Economía informal millones	Contribuyentes reales INEGI millones	Contribuyentes potenciales millones
2000	97.48	39.456	16.966	22.490	15.787	22.500
2001	97.70	40.357	17.353	23.003	16.617	23.000
2002	97.96	41.257	17.740	23.516	16.022	23.500
2003	94.23	42.157	18.127	24.029	17.427	24.000
2004	100.49	43.058	18.515	24.543	18.283	24.500
2005	103.26	43.180	18.567	24.612	18.788	24.600
2006	103.65	44.611	19.183	25.428	22.273	25.500
2007	104.28	45.569	19.594	25.974	22.817	26.000
2008	105.54	46.905	20.169	26.736	24.076	26.700
2009	106.81	47.453	20.404	27.048	26.389	27.000
2010	108.07	49.133	21.127	28.005	33.468	28.000
2011	109.33	49.482	21.277	28.204	36.980	28.200
2012	110.60	51.477	22.135	29.341	38.473	29.300
2013	111.86	51.895	22.314	29.580	41.659	29.600
2014	113.12	51.836	22.289	29.546	46.295	29.600
2015	114.39	52.539	22.591	29.947	51.582	30.000
2016	115.65	53.539	23.021	30.517	56.794	30.500
2017	116.91	54.068	23.249	30.818	57.003	31.000
2018	118.18	55.663	23.935	31.727	60.505	32.000
2019	119.44	56.564	24.322	32.241	61.910	32.300

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Tabla 2
Indicadores elaborados con datos de INEGI y herramientas
de Minería de datos

Indicadores Estadísticos					
Año	Ingresos tributarios reales millones	Ingresos tributarios potenciales millones	PIB INEGI millones	Ingresos tributarios reales % PIB	Ingresos tributarios potenciales % PIB
2000	581 703	829 015.9633	5 058 286.96	11.5	16.38
2001	654 870	906 399.5909	5 367 786.89	12.2	16.88
2002	728 284	1068 159.085	5 780 031.75	12.6	18.48
2003	768 045	1 057 684.252	6 047598.43	12.70	17.48
2004	769 386	1 030 993.429	6 632 637.93	11.60	15.54
2005	810 511	1 061 230.22	7 109 745.61	11.40	14.92
2006	890 078	1 019 023.426	7 673 086.21	11.60	13.28
2007	1 002 670	1 142 519.632	8 355 583.33	12.00	13.67
2008	994 552	1 102 934.571	7 893 269.84	12.60	13.97
2009	1 12 9553	1 155 679.139	9 036 424.00	12.50	12.78
2010	1 260425	1 054 474.431	9 847 070.31	12.80	10.70
2011	1 294 054	986 805.5487	10109796.88	12.80	9.76
2012	1 314 440	1 001 022.125	10 432 063.49	12.60	9.59
2013	1 561 752	1 109 668.832	1 1742496.24	13.30	9.45
2014	1 807 814	1 155 862.517	13 195 722.63	13.70	8.75
2015	2 361 234	1 373 267.023	14 850 528.30	15.90	9.24
2016	2 715 998	1 458 552.057	16 361 433.73	16.60	8.91
2017	3 115 000	1 691 146.064	19 347 826.09	16.10	8.74
2018	3 550 000	1 877 514.833	22 049 689.44	16.10	8.51
2019	3 920000	204 513.9308	21 777 777.78	15.69	8.18

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

6. Recopilación y procesamiento de datos estadísticos

6.1. Sumario estadístico

Enseguida se detallan las estadísticas reunidas y procesadas con herramientas de minería de datos, para la investigación, fueron extraídas de las estadísticas del INEGI, de la OCDE y fueron procesadas, de tal manera que la elaboración de las tablas de indicadores, fue trabajo de esta investigación, para después someterlas a análisis y conclusiones.

7. Resultados y análisis de los datos. (¿cómo se analizaron los datos?)

1. Empezamos por hacer un comparativo entre indicadores, véase tabla 1, para cuantificar, a cuanto de la población corresponde la economía informal, hacemos una comparación entre el indicador de cantidad de población en México y, la población económicamente activa. Para el 2019, la población aproximada es de 120 millones y la población económicamente activa es de 57 millones, es decir, es del 47.5 %, la cantidad de población económicamente activa, y si analizamos de acuerdo a las gráficas de los indicadores, en cada año a partir del 2000, la relación entre la cantidad la población, y la población económicamente activa, siempre ha oscilado entre el 40 al 45%, a la fecha.
2. Ya que tenemos el indicador de la población económicamente activa, es decir, que cantidad de la población en México están en edad de trabajar. Ahora analizaremos la relación que ha habido entre la población económicamente activa (PEA) y la cantidad de población en la economía formal, y en la economía informal como se puede observar en la tabla 1, para 2019, LA PEA fue de 56.564 millones, de este dato 24.32 millones fueron de empleados en la economía formal, es decir el 42.9% y 32.41 millones fueron de empleados en la economía informal, es decir, fue de 57.29%; dato que en todos los demás años oscilo entre 55 y 56% desde el 2000 a la fecha.
3. Enseguida definimos los indicadores, de la cantidad de contribuyentes reales que hay con respecto a la población, tabla 1. Para el 2019, se tuvieron 61.91 millones, es decir el 51.85%, con un incremento de promedio anual desde el 2000, entre el 9% y 15%.
4. Para los indicadores de cantidad de población y la cantidad de contribuyentes potenciales, véase tabla 1 es decir, si ahora incorporamos a la economía informal. Para 2019 se tuvieron 32.30 millones, es decir, el 27%, con un promedio anual desde el 2000 a la fecha de entre 23% y 27%, que serían la cantidad de contribuyentes que se podrían incorporar al régimen tributario de México.
5. Enseguida se hará la comparación entre los indicadores véase tabla 2, de la cantidad de ingresos por impuestos, que aportan los contribuyentes que se desempeñan en la economía formal, y la cantidad de ingreso, o impuestos que podrían aportar a México los contribuyentes potenciales, que se desempeñan en la economía informal. Para los indicadores de la cantidad de ingresos, por impuestos, que aportan los contribuyentes en la economía formal. Para 2019 se tuvieron 3 920 000 millones, es decir, el 15.69% del PIB, con un promedio anual desde el 2000 a 2019, de entre 11% al 16% anual, de su contribución al PIB.
6. Para los indicadores de la cantidad de ingresos, por impuestos, que aportarían los contribuyentes potenciales, en la economía informal. Para 2019, se

tendrían 204 513.93 millones, es decir el 8.18% del PIB, con un promedio anual desde el 2000 al 2019, de entre 16% y el 9% anual, de su contribución al PIB.

8. Conclusiones y repercusiones

En este apartado en primer término se analizaron e interpretaron todos los resultados obtenidos en la investigación para enseguida concluir lo más relevante que emanó de esta investigación:

Se utilizó el análisis de series de tiempo como herramienta estadística para elaborar los indicadores, representados en las tablas de resultados, ya que las estadísticas del INEGI, de la OCDE y del Banco Mundial, no proporcionan los datos anuales, ni en la forma en que la requería esta investigación.

1. Se tienen las siguientes conclusiones: Que contestan las siguientes preguntas de investigación:
2. ¿Cómo examinar las unidades de la población en México que se encuentren en economía informal?
3. ¿Cómo definir características de la economía informal y cómo influyen en la recaudación de impuesto?

1. Del análisis del marco teórico sobre la economía informal, se concluye que el comercio ambulante, como elemento de la economía informal, no tiene sus inicios en la época moderna, sino que se conforma, desde los comienzos de la Nueva Tenochtitlán, con el tianquiztli con el buhonero y el libremesillero como precursores de los vendedores ambulantes, posteriormente con la fundación de la Nueva España, nace una nueva forma de comercio por la influencia española, que tuvo una duración política de aproximadamente tres siglos, de 1521 a 1821, dándose el concepto de plaza-mercado y el corredor comercial, ya en la tercera etapa en 1810 se inició el proceso revolucionario que culminó con el surgimiento del México libre y soberano mediante la firma del Acta de Independencia del Imperio Mexicano, declaración hecha el 28 de septiembre de 1821, dándose el concepto de Mercado Público, ya para 1877 Porfirio Díaz llega a la Presidencia de la República; y en 1910, mediante otro proceso revolucionario la deja; en este lapso se consolidó una estructura económica, política y social más moderna. De lo que se deduce que, de acuerdo a las fases del capitalismo, la fase del comercio se quedó en una fase incompleta de la comercialización, en la que no se dieron las bases naturales, para entrar al proceso de industrialización, que sería la etapa en la que se debió producir el cambio en el modo de fabricar los productos manufacturados, ya que anteriormente, los productos se realizaban por medio de procesos artesanales y en pequeñas cantidades. Con la

- creación del motor a vapor y de las maquinas con mayor capacidad de fabricación, se pasó a la producción de gran escala. Sabiéndose que en toda la Unión Europea, si se completaron las tres fases del capitalismo: la comercialización, la industrialización y el desarrollo financiero.
2. De acuerdo a la anterior conclusión se desechan las hipótesis que manejan varios autores que el comercio ambulante, como parte de la economía informal, no nace de la crisis revolucionaria de México, ni tampoco de las crisis de los ochentas, ni es por problemas estructurales de nuestra economía. Ni tampoco por los modelos económicos seguidos por cada gobierno.
 3. Pero si debe atenderse y resolverse la problemática de la economía informal, a través de una planificación del desarrollo, que pueda dar un equilibrio entre la producción y la cantidad de población, para que México pueda pasar a ser una economía más desarrollada. Y la economía informal pueda ser absorbida y orientada por medio de regulaciones adecuadas del gobierno hacia la economía formal. Y con esto los ingresos del gobierno vía impuestos crezcan y ayuden al desarrollo de México.

Contestación de la pregunta de investigación:

¿Cómo elaborar indicadores representados en tablas, para establecer relaciones que permitan clasificar las actividades económicas informales y estimar la contribución en la recaudación de impuestos?

4. De acuerdo al periodo de estudio de esta investigación del 2000 al 2018, y en base a los indicadores elaborados, para 2019, la población aproximada es de 120 millones y la población económicamente activa es de 57 millones, es decir, es del 47.5%, la cantidad de población económicamente activa, y si analizamos de acuerdo a las gráficas de los indicadores, en cada año a partir del año 2000, la relación entre la cantidad la población, y la población económicamente activa, siempre ha oscilado entre el 40 al 45%, a la fecha.
5. Ahora concluimos, que la relación, que ha habido entre la población económicamente activa (PEA) y la cantidad de población en la economía formal, y en la economía informal, véase tabla 1, para 2019 LA PEA fue de 57 millones, de este dato 24.32 millones fueron de empleados en la economía formal, es decir el 42.9% y 32.41 millones fueron de empleados en la economía informal, es decir, fue de 57.29%. dato que, en todos los demás años, oscilo entre 55 y 56% desde el 2000 a la fecha.
6. También se concluye que en este dato se empieza a conformar el objetivo principal de esta investigación, que es en primer lugar se concluyó

que, de la cantidad de contribuyentes reales que hay con respecto a la población, para 2019 se tuvieron 61.91 millones, es decir el 51.85%, con un incremento de promedio anual desde el 2000, entre el 9% y 15%. Y la cantidad de contribuyentes potenciales véase tabla 1, es decir si ahora incorporamos a la economía informal, para 2019, se tendrán 32.30 millones, es decir el 27%, con un promedio anual desde el 2000 a la fecha de entre 23% y 27%, que serían la cantidad de contribuyentes que se podrían incorporar al régimen tributario de México.

¿Cómo estimar el impacto de la contribución fiscal de la economía informal en el crecimiento de la economía en México?

7. En esta siguiente conclusión, observamos el impacto que podría lograr la economía informal, si se incorporara al régimen tributario de México. Los contribuyentes de la economía formal formales aportaron, para 2019, 3 920 000 millones, es decir el 15.69% del PIB, con un promedio anual desde el 2000 al 2019, de entre 11% al 16% anual, de su contribución al PIB. Lo que aportarían los contribuyentes potenciales, en la economía informal, se tendrían 204 513 93 millones, es decir el 8.18% del PIB, con un promedio anual desde el 2000 al 2019, de entre 16% y el 9% anual, de su contribución al PIB.

9. Implicaciones del estudio de investigación

Este estudio implica, que para que se lleve a cabo, se necesita que las autoridades gubernamentales, tengan la voluntad de introducir al régimen tributario al comercio informal, mediante facilidades e instrumentar políticas públicas para favorecer que el comercio informal, a través de disminuir las regulaciones, para su incorporación a la economía formal, y usando créditos blandos para ayudar a conformar las empresas y puedan ser competitivas y de esa forma incorporar de forma natural a todo el sector informal dentro del régimen tributario, y se favorezca el país en su desarrollo económico, con las contribuciones del comercio informal.

Referencias

- Azatbek, T. (2015) Non-Observed Economy in National Accounts: Survey of National Practices. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. Economía no observada en las cuentas nacionales: Encuesta de prácticas nacionales.
- Abdixhiku (2018). Business Tax Evasion in Transition Economies: A Cross-Country Panel Investigation. Evasión fiscal empresarial en las economías en transición: una investigación de panel a través del país. *The European Journal of Comparative Economics*, vol. 15, No. 1, June 2018.
- Armas, O. (2010). *Evasión Fiscal Un Problema a Resolver*. Tesis México I.P.N. ESCA.STO. TOMAS
- Arroyo, M. (2009). *Los Medios Electrónicos en Materia Fiscal Federal*. Tesis I.P.N. México. ESCA STO. TOMAS
- Barry, P. (2000). *Tax Incentives and Economic Growth*. Brookings Institution (Los incentivos impositivos en el Crecimiento Económico), Brookings Institution.
- H. C. Blomqvist, H. (2012). *The Distorted Economy*. Palgrave, 2012.
- Cross, John (2014). en su libro: *Informal Politics: Street vendors and the State in Mexico City* (Política informal: vendedores de la calle y el Estado en la Ciudad de México).
- García, J. (2001). *Los vendedores ambulantes en la Ciudad de México*. Tesis UNAM
- Geografía, I. N. (2018). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/temas/pibmed>.
- Hecht, D. (2011). For Most Africans, Job Options Lie in the 'Informal' Economy. *The Christian Science Monitor*, May 29, 2011.
- Henry, J. (2016). En su libro: *How taxes affect Economic Behavior. Cómo los impuestos afectan el comportamiento económico*, ed., Brookings Institution.
- Ishi, H. (2013). *The Japanese Tax System, El Sistema Impositivo Japonés*. Oxford University Press.
- Jhabvala, R. (2013). Informal Workers & the Economy. *Indian Journal of Industrial Relations*, vol. 48, No. 3, January 2013.
- Jenkins, S. (2009). Immigrants Are Good for Us. Let Them Stay - and Pay Their Taxes; the Fact That Half a Million People Came to London Illegally Speaks Volumes for the City's Success. and Boris's Call for an Amnesty Is Spot-On. *The Evening Standard* (London, England), March 10, 2009.
- Khuzwayo, W. (2015). Informal Sector Does Pay Taxes - Study. Cape Times (South Africa), January 28, 2015
- Kerlinger, F. N. (2002). Investigación del comportamiento Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. En F. N. Kerlinger, *Investigación del comportamiento Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*, pp. 8, México: McGraw-Hill.
- Kirkos, E. (2014). Data mining in finance and accounting: a review of current research trends. Minería de datos en finanzas y contabilidad: una revisión de las tendencias actuales de investigación. Efstathios Kirkos1 Yannis Manolopoulos2 1 Departamento de Contabilidad Institución Educativa Tecnológica de Tesalónica, Grecia tel 2310791209 correo electrónico stkirk@acc.teithe.gr 2 Departamento de Informática Universidad de Aristóteles 23 de Tesalónica1912, Grecia correo electrónico: manolopo@csd.auth.gr.

- Kuhn., T. S. (1962). The Structure of Scientific Revolutions. En T. S. Kuhn., *The Structure of Scientific Revolutions*, pp. 264, United States: University of Chicago Press.
- Lai Lan Mo. (2010). Tax avoidance and anti-avoidance measures in major developing economies (Medidas de evasión fiscal y anti evasión en las principales economías en desarrollo) Editorial: *Praeger Publishers*, 88 Post Road West, Westport, CT 06881.
- Mehrotra, D. (2011). Determining an Income Tax System. *Determinando un Sistema de Ingresos Impositivo Yale Economic Review*, vol. 7, No. 1, Winter 2011.
- Thibaut, V. (2007). Rationalizing Administrative Division, On: *The Resistance of the Prefecture*. Perspectives China.
- OIT (2002). *El trabajo decente y la economía informal*. Ginebra.
- Tucker (2016). Notes from the Underground: America's Sprawling Informal Economy, *Policy Review*, No. 65, Summer 2016.
- Ochoa, S. (2006). Economía Informal. Evolución reciente y perspectivas. *Centro de estudios Sociales y de Opinión Pública*. Cámaras diputados LIX legislatura.
- Roll, E. (2014). Historia de las doctrinas económicas. México: ECONOMÍA.
- Santa María, W. (2006). en su artículo: Técnicas de Minería de Datos Aplicadas en la Detección de Fraude.
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación*, pp. 24. México D. F. McGraw-Hill.
- Schneider, Friedrich (2015). The Shadow Economy: An International Survey. *La economía sumergida :una encuesta internacional*. OCDE.
- Siqueira, A. (2016). Informal Entrepreneurship and Industry Conditions. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, vol. 40, No. 1, January 2016.
- Smith, A. (2007). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. *MetaLibri Digital Library*.
- Tokman, V. E. (1972). Beyond Regulation: The Informal Economy in Latin America. Estados Unidos: *Lynne Rienner Publishers*.
- Tributaria, S. d. (01 de 05 de 2020). sat.gob.mx. Obtenido de sat.gob.mx: <https://www.sat.gob.mx/consulta/61977/conceptos-tributarios>.
- W. J. (2010). The Digital Hand: How Computers Changed the Work of American Public Sector Industries (La mano digital: Cómo las computadoras han cambiado el trabajo en las industrias del Sector Público).