

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y RELACIONES INTERNACIONALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS



T E S I S

LA INFORMALIDAD LABORAL EN MÉXICO:
UN ANALISIS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS

PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS

PRESENTA

ASCENCIO PÁEZ MARÍA EMILIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. ROGELIO VARELA LLAMAS

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA MAYO DE 2016

La informalidad laboral en México: un análisis de vectores autorregresivos

María Emilia Ascencio Páez

02/05/2016

En el presente trabajo se estima un modelo económico que busca integrar al análisis empírico, indicadores de desempeño económico y del mercado laboral con base en el fenómeno de la informalidad laboral.

La informalidad laboral en México: un análisis de vectores autorregresivos

Introducción

La economía mexicana durante los últimos años se ha distinguido por registrar un lento crecimiento económico que no ha permitido que se generen los empleos necesarios que la sociedad demanda. Esto ha contribuido a que las condiciones de bienestar social se agraven como resultado de un mercado de trabajo que se contrae en coyunturas de crisis económica. Este es el caso de la crisis de 1994 y la más reciente suscitada en 2008, derivada de acontecimientos externos ligados al desempeño de la economía de Estados Unidos. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 1994 el Producto Interno Bruto real a precios de 2003, registró una variación anual acumulada de 4.1% y en 1995 de -4.6%. En los años subsecuentes, se observa un proceso de recuperación con excepción de algunos trimestres en el año 2001 y 2002. Para 2007, 2008 y 2009, la variación anual acumulada representó un 3.1%, 1.9% y -7.37% respectivamente. En este contexto, también se observa que la dinámica del desempleo y tasa de ocupación en el sector informal han registrado cambios importantes a nivel nacional. De acuerdo con cifras de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI, ambos indicadores dan cuenta de las tendencias del mercado de trabajo. Por ejemplo, a nivel nacional, en el primer trimestre de 2005 la tasa de desocupación y de ocupación en el sector formal fueron de 3.9% y 28% y para el cuarto trimestre de 2008 de 4.3% y 27% respectivamente. Las estadísticas más recientes indican que en el tercer trimestre de 2011 los mismos indicadores fueron de 5.6% y 28.7% respectivamente.

Es importante advertir que en el ámbito de las entidades federativas y ciudades metropolitanas más importantes del país, estos indicadores revelan diferencias muy marcadas que seguramente se asocian a su estructura industrial y al desarrollo del sector servicios. Bajo este panorama, el fenómeno de la informalidad viene a representar una expresión de desequilibrio en el mercado de trabajo, en el sentido de que constituye una salida a la falta de empleos generados en el sector formal. Si bien la informalidad detona el autoempleo y atempera el deterioro de bienestar social, también es cierto que es un sector relacionado con bajos niveles de productividad laboral y sin acceso a esquemas de seguridad social además, tiene implicaciones en materia de política tributaria muy importantes. En definitiva el fenómeno de la informalidad es un objeto de estudio que motiva el interés por estudiar sus causas en aras de discernir cuáles son los factores más relevantes que explican su comportamiento. En el presente trabajo, el objetivo fundamental es realizar un análisis dinámico acerca de la informalidad, en el marco de una metodología de vectores autorregresivos, en donde se pretenden analizar las interacciones que existen entre el Producto Interno Bruto, la tasa de desempleo y la tasa de informalidad laboral en el mercado de trabajo de la economía nacional. En particular se pretende analizar las funciones de *impulso - respuesta* entre las tres variables. En la primera sección del trabajo, se realiza una breve descripción de literatura teórica y empírica; en la segunda sección se estudian las variables de interés a partir de un enfoque descriptivo y en la tercera parte, se estima un modelo VAR básico, para finalmente establecer algunas conclusiones generales.

Marco conceptual y revisión de datos

En primera instancia es preciso indicar que en México las mediciones de la informalidad, se llevan a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. En sus mediciones presenta normalmente dos indicadores relacionadas con el tema. La tasa de ocupación en el sector informal, TOSI y, la tasa de informalidad laboral, TIL. De acuerdo con el propio INEGI, la TOSI al estar calculada sobre el sector informal, considera que en este sector se concentran aquellas actividades económicas que se supone se desarrollan a partir, de los recursos de los hogares, pero que no se constituyen como empresas que sean identificables e independientes de esos hogares. Por tanto, el criterio operativo para determinar el status no independiente de las unidades de producción con respecto al hogar lo da la ausencia de prácticas contables convencionales susceptibles de culminar en un Balance de Activos Pasivos Esta definición se puede considerar que es la que regularmente ha predominado en las estimaciones del INEGI y tiene que ver con una definición íntimamente relacionada con la estructura sectorial pero no con las diversas modalidades de empleo informal.

En respuesta a lo anterior, es que se ha procedido a calcular la Tasa de Informalidad Laboral TIL, que abarca un espectro mucho más amplio de empleos informales, lo que significa que la TOSI es parte de la TIL y representa una cifra mucho más amplia que la que se venía reportando por la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ILO, 2013).

Más allá de los enfoques metodológicos señalados, un hecho interesante es que la mayoría de los estudios empíricos destacan la relevancia del estudio de la informalidad a la luz de sus implicaciones de política pública. En el trabajo de Rosenbluth (1994), se señala que la

informalidad es una fuente importante de generación de empleo en la región Latinoamericana, no obstante, de que existe una profunda discusión en torno a su interpretación y consecuencias. Para algunos representa una estrategia de sobrevivencia mientras que para otros se relaciona con las alteraciones del mercado de trabajo asociadas a regulaciones que impone el estado. El autor concluye que la mayor parte de los pobres pertenecen al sector informal sin suponer que todos los trabajadores informales son pobres como los trabajadores por cuenta propia y familiares no remunerados. Para otros autores como Edwards y Cox-Edward (2000), la informalidad se concibe como un fenómeno de carácter transitorio debido a que los individuos tienen preferencia por el empleo formal donde los salarios son establecidos en un marco institucional y tienden a ser mayores.

En Camberos y Yáñez (2003), se realiza un análisis de la informalidad para Sonora y la Frontera Norte México y derivado de ello, concluyen que en Sonora a diferencia del resto de la frontera norte, se han aprovechado menos las oportunidades del proceso de globalización económica, el cual ha significado menos oportunidades de empleo formal para los jóvenes que se incorporan por primera vez al mercado laboral. Se apunta que la informalidad ya es una característica del mercado laboral y una de sus consecuencias ha sido el crecimiento de la pobreza en la región.

Otro de los trabajos que se han realizado para el caso de México es el de Alcaraz, Chiquiar y Ramos-Francia (2008). Aun cuando el estudio no se delimita exclusivamente al tópico de la informalidad, sí analizan las diferencias salariales entre el sector formal e informal. Los autores argumentan que existen diferenciales salariales en ambos sectores de la economía mexicana. Se determina que en promedio los salarios de los trabajadores formales son 13% más que los informales, señalando que dichos diferenciales pueden estar indicando brechas

en los niveles de productividad. En la perspectiva de Huesca (2010), el sector informal emerge como una alternativa a la incapacidad del sector formal, representando una oportunidad para el desempleado ya sea como asalariado o como trabajador por cuenta propia desempeñándose como emprendedor en negocios familiares de reducida escala productiva. Para Bargain y Prudence (2010), una vez que se estiman modelos de panel con efectos fijos, determinan que el sector informal juega un rol importante en el funcionamiento del mercado laboral de las economías emergentes.

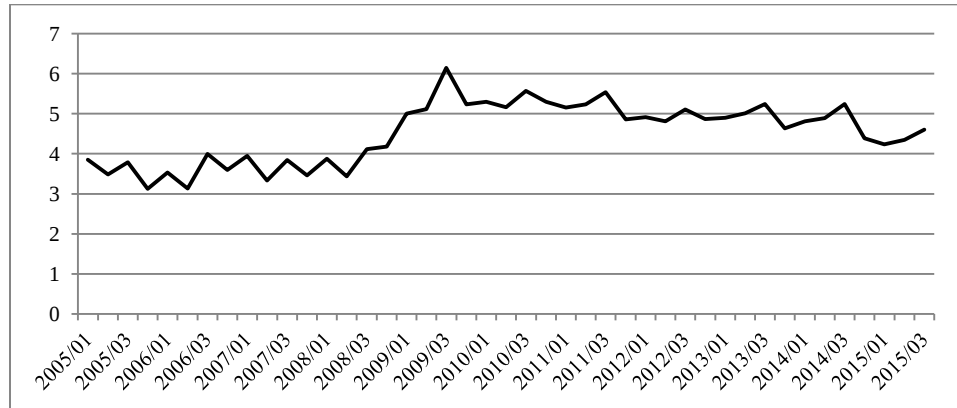
Para Brand (2011) existen distintos grados de informalidad desde el punto de vista de la empresa y de si está sometida o no a normas regulatorias. Algunas cifras derivadas de este estudio muestran que el número de empleos en el sector informal en 2005 casi alcanzó el 30%. Para 2008 con base a la definición de la Organización Internacional de Trabajo, sitúa a México con una tasa de ocupación en el sector informal superior al 30%, siendo mayor a la que registran países como Brasil, Argentina, Panamá, Chile y Uruguay. En la literatura especializada que versa sobre el tópico de la informalidad, existe la idea que en México tras un periodo de crisis económica hay una recuperación que brinda oportunidades a la creatividad y la actitud emprendedora. En el ámbito empírico son diversos los trabajos que se han realizado y que abordan los determinantes de la informalidad en el marco de un proceso de decisión. Los factores que en general se analizan en el marco de modelos probabilísticos se relacionan con características socioeconómicas del trabajador como, sexo, edad, formación y atributos ligados a la dinámica del mercado laboral como posición en el empleo, tamaño de establecimiento y tipo de actividad económica

Se parte de la idea de que un individuo una vez que toma la decisión de participar en el mercado de trabajo, luego elige entre tomar una oportunidad laboral o seguir en un proceso

de búsqueda, luego entonces, decide emplearse en el sector formal o informal como resultado de un proceso secuencial de toma de decisiones. En particular, la decisión de ser formal o informal se considera que depende de un conjunto de determinantes socioeconómicos y personales que explicarían las probabilidades individuales de ser informal así como los efectos marginales de cada variable.

Un aspecto que regularmente se analiza en el caso de la economía mexicana, es el referente a los factores que están interrelacionados con la informalidad laboral, pero también las consecuencias de la misma, tanto en la esfera social como económica en un contexto de instrumentación de políticas públicas. Sin embargo, también es relevante analizar el fenómeno en términos sus interacciones dinámicas con otras variables, realizando previamente un análisis de causalidad entre variables. Previo a la descripción de la metodología de estimación, se procede a analizar dos indicadores estratégicos del mercado laboral, la tasa de desempleo y la tasa de informalidad laboral. En materia de desocupación, se puede destacar que dentro del periodo 2005 hasta 2015 en una frecuencia trimestral, la evolución de la desocupación se exhibe en tres etapas distintas. Primero es claro que desde 2005 hasta el segundo trimestre de 2008, la tasa de desempleo en la economía mexicana se ubicó entre un tres y cuatro por ciento; sin embargo, a partir de la segunda mitad de 2008 hasta 2009, se observa un crecimiento que llega a superar el 6% de desocupación. Esto obedece al efecto que provoca la crisis internacional en la desaceleración de la economía nacional con un efecto adverso muy claro en la generación de empleo. El tercer momento si bien, se caracteriza por una cierta estabilidad y descenso del desempleo, hasta el tercer trimestre de 2009, lo cierto es que sigue siendo superior a lo registrado previo a la crisis.

Grafica 1. Tasa de desocupación de México, 2005:01 – 2015:3

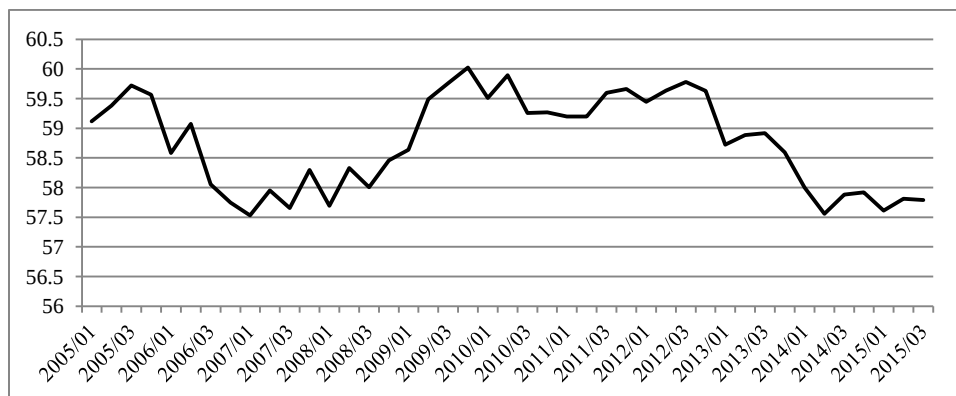


Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

La situación observada en la tasa de desempleo, se corresponde en cierto modo con la tasa de informalidad laboral, pues hasta antes de la crisis de 2008 y 2009, es una tasa que va descendiendo, sin embargo se incrementa justamente desde principios de 2008 acentuándose su incremento en 2009. El dato interesante es que desde 2010 hasta 2015, ha experimentado sistemáticamente un franco descenso, que si bien no es significativo en términos de la proporción que representa con respecto al personal ocupado, sí marca una trayectoria de descenso que revela una menor informalidad laboral. Sin embargo, también vale la pena destacar que la informalidad se ha vuelto un problema persistente a lo largo del tiempo que requiere de políticas más sólidas que permitan aminorarla. Lo alarmante de este indicador no es tanto el hecho de que esté exhibiendo una disminución gradual sino el hecho de que aun representa un gran porcentaje de la población ocupada, pues los datos revelan que más del 50% de la población ocupada total en México opera laboralmente dentro de la informalidad. Si se considera que es un sector en donde la productividad no es

muy elevada y se tiene problemas en materia de acceso a seguridad social, entonces tiene implicaciones severas en materia de bienestar social.

Grafica 2. Tasa de informalidad laboral, 2005:01 – 2015:.3



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En una perspectiva general lo que se busca es integrar el sector informal al sector formal entendiendo que el sector informal se conforma de diferentes actividades que van desde actividades de supervivencia hasta actividades prometedoras que en un proceso gradual llegarían a la formalidad. En la literatura se observan dos enfoques analíticos de la informalidad: El enfoque estructuralista; donde la informalidad se da por la desigualdad cualitativa y cuantitativa entre la oferta y la demanda y el enfoque institucionalista que plantea que las personas pueden decidir entre formar parte del sector formal o el sector informal con base en una relación de costo-beneficio. Estos son los enfoques que abordan de manera más particular la informalidad (Robles, 2015).

El mercado de trabajo se define como el conjunto de trabajadores en busca de un puesto de trabajo y de empresarios que necesitan y requieren fuerza de trabajo. Los modelos clásicos macroeconómicos consideran que los salarios y los precios son flexibles, no así para Keynes que recalca la rigidez de estos y su importancia (McConnell y Macpherson, 2003). La importancia del desempleo radica en la relevancia cuantitativa de sus cifras y en el elevado costo de sostener altas tasas de desempleo: Los costos monetarios; que el trabajador debe afrontar ya sea en un largo o corto periodo de tiempo, incluyendo el costo de buscar un nuevo empleo. Costos no monetarios; las confrontas psicológicas, sentimentales que afectan al trabajador provocando frustración, pérdida de autoestima, aislamiento social entre otros. Costos de Hacienda Pública; representados por el subsidio de desempleo, y el impuesto sobre los salarios. Pérdidas de producción o costos macroeconómicos; que ante un análisis global contribuyen a mermar la producción general de los trabajadores de un país. Costos sociales; que comprenden las pérdidas económicas por conceptos no económicos del paro por ejemplo los desgastes de salud, la seguridad ciudadana, etc. Costos Políticos; debido a que no es de buena popularidad tener altas tasas de desempleo, incluso la imagen del país a nivel internacional se ve debilitada ante estas tasas.

Existen múltiples puntos de vista que explican la conducta de un trabajador que decide incorporarse al sector informal excluyéndose básicamente de la seguridad social que provee el Estado y a la vez se incorpora en el subempleo privándose completamente de todo beneficio que pudiera proveer el Estado. Un empleado que se contrata en una empresa informal puede tener los mismos ingresos que un empleado que se contrata en una empresa formal la diferencia radica en las prestaciones (vacaciones, aguinaldo, prima vacacional,

seguro social etc.) que el empleado formal tiene y que gozara en un periodo determinado. El empleado informal puede decidir permanecer en la informalidad y pagar por su cuenta los servicios médicos que requiera en el sector privado ya que en su análisis de costo-beneficio le resulta más conveniente; la empresa informal por su cuenta puede evitar toda la carga impositiva como son los impuestos federales, estatales, municipales, de seguridad social, para el retiro y la vivienda entre otros que le resultarían de someter su empresa a la formalidad. Además de permanecer lejos del radar de la Secretaria de Hacienda Y Crédito Público y de la fiscalización que con ello conlleva.

Marco Metodológico: datos y modelo

Fuentes de información

La realización de un trabajo de investigación como el que se pretende desarrollar, puede ser relevante en la medida que contribuya a explorar el fenómeno de la informalidad y permita identificar factores que interactúan con el fenómeno a partir de un enfoque empírico. Si bien es un tema vigente en la economía mexicana que ya ha sido analizado por diferentes estudiosos en la materia, también es cierto que su complejidad requiere que se siga explorando en aras de contribuir a una mayor discusión. Los resultados que se puedan alcanzar a partir de los objetivos establecidos, podrán ser materia de análisis y en la medida de lo posible ayudaran a vislumbrar posibles acciones de política económicas en el ámbito laboral. El estudio de la informalidad se justifica debido a que su crecimiento parece ser sistemático, siendo más pronunciado en tiempos de crisis económica. Por otro lado, es un fenómeno que refleja la falta de capacidad de la economía para generar los suficientes empleos formales que requiere la sociedad en su conjunto.

La informalidad está en el centro del debate nacional e internacional, por las repercusiones favorables y desfavorables que implica. En términos metodológicos también existe un amplio debate en torno a la forma de medirla y de ser abordada. La delimitación del objeto de estudio a escala de microdatos está condicionada por las fuentes de información y por aspectos de carácter espacial, temporal y sociodemográfico. Es ampliamente conocido que la información de microdatos relacionados con individuos, la proveen las encuestas que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. Al respecto, existen varias encuestas importantes, sin embargo, en el ámbito económico básicamente figuran tres instrumentos; la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH, la Encuesta Nacional sobre Confianza del Consumidor, ENCO y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, ENOE. De acuerdo con el INEGI (2007), el objetivo de la ENCO es generar información estadística cualitativa y cuantitativa relacionada con la percepción actual y a futuro de la situación económica de las familias, en particular con el consumo, empleo, inflación, ahorro y crecimiento económico. Con respecto a la ENIGH, en el documento INEGI (2010), se establece que su objetivo es ofrecer información relacionada con el monto, la estructura y la distribución de los ingresos de los hogares y del destino de los gastos del hogar en bienes de consumo duradero y no duradero. Esta encuesta a diferencia de la ENCO permite contar con información más relacionada con el desempeño del mercado laboral, sin embargo, cabe destacar que está orientada hacia la construcción de indicadores de ingreso y gasto de los hogares.

Por su parte, el INEGI (2005), plantea que la ENOE tiene el objetivo de analizar las características ocupacionales de la población a nivel nacional así como aspectos

sociodemográficos que permiten profundizar en los aspectos laborales. Sin embargo, también es preciso señalar que el fenómeno de la informalidad igualmente se puede analizar a escala de datos agregados, lo cual implica tener información para el conjunto de la economía mexicana o por alguna estructura sectorial. A partir de estas consideraciones, en el presente trabajo se utiliza información agregada relacionada con el objeto de estudio, que directamente provee el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, a través del Banco de Información Económica, BIE. En definitiva, se desarrolla una investigación tanto documental como descriptiva y de medición, haciendo uso de las herramientas que ofrece la estadística multivariada.

Es una investigación documental por que se revisará la literatura escrita sobre el tema, tanto para el caso de México como de algunas experiencias internacionales. Tendrá una orientación descriptiva debido a que es necesario describir los rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio. Finalmente tendrá un sesgo de medición en virtud de que se estiman modelos econométricos que ayudan a explicar el porqué del empleo informal, siempre dentro de un encuadre teórico y conceptual relacionado con el mercado de trabajo. Concretamente lo que se busca con el ejercicio empírico que se describe en la sección siguiente, es analizar las funciones de impulso-respuesta entre tres variables que son fundamentales y que dan cuenta sobre el desempeño de la economía nacional y el mercado laboral. Estas variables son el producto interno bruto, la tasa de informalidad laboral y la tasa de desocupación. El producto interno bruto esta contabilizado a precios de mercado con año base 2008. La frecuencia en que se reportan los datos es en frecuencia trimestral y se utilizan en variación interanual, es decir, de trimestre de cada año con respecto al mismo

trimestre del año anterior. El periodo de estudio para el cual se analiza la información va del primer trimestre de 2005 al cuarto trimestre de 2015.

La tasa de desocupación nacional representa la proporción de desocupados con respecto a la población económicamente activa y se obtiene en frecuencia trimestral de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Por su parte, la tasa de informalidad laboral, representa la proporción de trabajadores que tienen un empleo informal sin acceso a la seguridad social respecto al número de ocupados total. La idea de involucra en el ejercicio empírico las variables ya descritas, es con el propósito de evaluar si entre ellas existe una relación de causalidad y si interactúan dinámicamente en el marco de un modelo de Vectores Autorregresivos.

Modelo econométrico

En esta sección se desarrolla un modelo de vectores autorregresivos conocido comúnmente en la literatura como modelo VAR básico. Al considerar como variables de interés la variación del producto interno bruto (VPIB), la tasa de desocupación (TD) y la tasa de informalidad laboral (TIL), es que el modelo se puede representarse como un sistema de tres ecuaciones. Sin embargo, antes de estimar lo que sería el modelo VAR final, es importante primero definir el rezago óptimo que se consideraría en el sistema. Para tal efecto, se estima en primera instancia el modelo considerando una estructura de 4 rezagos, en aras de no mermar considerablemente los grados de libertad del modelo con retardos. Debe considerarse que se dispone de un total de 44 observaciones, por lo que no es factible estimar el VAR con un gran número de retardos. El sistema que se estima es el siguiente:

$$vpib_t = \delta_{10} + \beta_{11}vpiby_{t-1} + \beta_{12}vpib_{t-2} + \dots + \beta_{1p}piby_{t-p} + \lambda_{11}td_{t-1} + \lambda_{12}td_{t-2} + \dots + \lambda_{1p}td_{t-p} + \phi_{11}til_{t-1} + \phi_{12}til_{t-2} + \dots + \phi_{1p}til_{t-p} + \varepsilon_{1t}$$

$$td_t = \delta_{20} + \beta_{21}vpiby_{t-1} + \beta_{22}vpib_{t-2} + \dots + \beta_{2p}vpiby_{t-p} + \lambda_{21}td_{t-1} + \lambda_{22}td_{t-2} + \dots + \lambda_{2p}td_{t-p} + \phi_{21}til_{t-1} + \phi_{22}til_{t-2} + \dots + \phi_{2p}til_{t-p} + \varepsilon_{2t}$$

$$td_t = \delta_{30} + \beta_{31}vpiby_{t-1} + \beta_{32}vpib_{t-2} + \dots + \beta_{3p}vpiby_{t-p} + \lambda_{31}td_{t-1} + \lambda_{32}td_{t-2} + \dots + \lambda_{3p}td_{t-p} + \phi_{31}til_{t-1} + \phi_{32}til_{t-2} + \dots + \phi_{3p}til_{t-p} + \varepsilon_{3t}$$

Tabla 1. Criterios de selección de modelo VAR

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-177.634				1.6788	9.03168	9.07748	9.15835
1	-105.287	144.69	9	0.000	.070843	5.86433	6.04752	6.37099
2	-82.9053	44.763	9	0.000	.03661	5.19526	5.51585	6.08193★
3	-68.7436	28.323	9	0.001	.028898	4.93718	5.39516	6.20384
4	-52.5003	32.487★	9	0.000	.020958★	4.57501★	5.17039★	6.22167

Debe observarse que el criterio de Hannan-Quinn (HQIC) y de Akaike (AIC) sugieren que debe estimarse un modelo con cuatro rezagos; sin embargo, el criterio de schwarz (SBIC), indica que lo que procede es la estimación con dos rezago. En este sentido, se opta por tomar como referencia el criterio de schwarz en virtud de que su factor de penalización de incluir más variables rezagadas es más eficiente (Verbeek, 2013). Una vez determinado ello, se estima el siguiente sistema haciendo uso del software STATA para una estructura dinámica de retardos igual a dos (véase tabla 1). Previo a la estimación del modelo con 2 rezagos temporales en las variables, es importante destacar que la estimación se efectúa sobre las series en nivel debido a que son estacionarias, no siendo necesario diferenciarlas. En este caso se aplicó el test de Dickey-Fuller, no siendo imprescindible aplicar el test de Dickey –Fuller-Aumentada. La especificación que se utiliza, se basó en una regresión

auxiliar que incorpora deriva y el componente de rezago como la siguiente: $\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t$, siendo el estadístico de contraste ($\tau = \tau$), igual al estadístico de y_{t-1} . Como se puede observar en los resultados de la tabla número 2, el estadístico de prueba es superior en valor absoluto al valor crítico reportado por MacKinnon a un nivel de confianza del 95%, lo que significa que se rechaza en el caso de las tres variables la hipótesis nula de raíz unitaria de $\beta=0$, considerando que $\beta=(\delta-1)$, si y_t no estuviera en diferencia en la regresión auxiliar.

Tabla 2. Test de estacionariedad de Dickey - Fuller

Test de Dickey -Fuller		
	Estadístico τ	Valor crítico de <i>McKinnon</i> (5%)
Variable		
<i>vpib</i>	-2.04	-1.68,
<i>td</i>	-2.08	-1.68
<i>til</i>	-1.82	-1.68

Una vez determinado que las series son estacionarias en nivel o $I(0)$ y que el rezago óptimo es de dos rezagos, se procede a estimar el modelo a través del método de mínimos cuadrados ordinarios MCO. Una primera valoración de los resultados se puede efectuar a partir de los estadísticos de bondad de ajuste. Por ejemplo, se observa que los coeficientes R^2 , de las tres ecuaciones son razonablemente buenos, pues superan el 80% de bondad de ajuste entre los valores observados y estimados, además, se puede notar que el estadístico χ^2 , sugiere que en cada ecuación las variables endógenas rezagadas son en conjunto estadísticamente significativas (véase tabla 3).

Tabla 3. Estadísticos de ajuste del modelo

Vector autoregression					
Sample: 2005-3 - 2015-4		No. of obs	=	42	
Log likelihood = -91.94335		AIC	=	5.378255	
FPE = .0438948		HQIC	=	5.696717	
Det(Sigma_ml) = .0159966		SBIC	=	6.24709	
Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
vpib	7	1.36233	0.8076	176.342	0.0000
td	7	.352206	0.8108	179.9393	0.0000
til1	7	.362132	0.8249	197.8337	0.0000

Como es bien conocido, el análisis de los resultados de un modelo VAR, no deben concentrarse en los parámetros de las variables rezagadas, debido a que pueden registrar signos contrario, como tampo en la significancia estadística individual, pues conjuntamente puede ser que las variables sean relevantes para explicar *vpib*, *td* y *til*. En realidad el análisis debe centrarse en analizar las funciones de *impulso –respuesta*, sin embargo, es necesario que previamente se diagnostiquen los resultados del modelo a partir de test de normalidad, causalidad y autocorrelación. No obstante a lo anterior, se hace un recuento sobre la significancia estadística de las variables. Por ejemplo, en el caso de la ecuación asociada a la variación del producto interno bruto, se puede notar que su dinámica contemporánea de la actividad económica depende de su propio pasado pero también de la tasa de desempleo de los dos periodos anteriores. Con respecto a la tasa de desempleo, únicamente se explica por su pasado y por la evolución de los dos periodos anteriores en el producto interno bruto. Y en el caso de la tasa de informalidad laboral, esencialmente depende de lo ocurrido en la tasa de desempleo durante los primero dos periodos anteriores. A pesar de que no todas las variables rezagadas ayudan a explicar las variables endógenas en el momento t, sí se constata que en conjunto son relevantes de acuerdo al estadístico chi2.

Tabla 4. Resultados de estimación del modelo VAR

		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vpib	vpib						
	L1.	1.12411	.1283707	8.76	0.000	.8725078	1.375712
	L2.	-.4619693	.1246348	-3.71	0.000	-.706249	-.2176896
	td						
	L1.	-1.057868	.5137	-2.06	0.039	-2.064701	-.051034
	L2.	1.116862	.4976456	2.24	0.025	.141495	2.09223
	till1						
	L1.	-.5439455	.5164973	-1.05	0.292	-1.556262	.4683707
	L2.	.9099433	.5287289	1.72	0.085	-.1263463	1.946233
	_cons	-20.97296	17.39704	-1.21	0.228	-55.07053	13.12461
td	vpib						
	L1.	-.0969697	.0331879	-2.92	0.003	-.1620167	-.0319226
	L2.	.0669141	.032222	2.08	0.038	.00376	.1300681
	td						
	L1.	.3748181	.1328077	2.82	0.005	.1145198	.6351165
	L2.	.4600797	.1286571	3.58	0.000	.2079163	.712243
	till1						
	L1.	.2212548	.1335309	1.66	0.098	-.040461	.4829706
	L2.	-.1520896	.1366932	-1.11	0.266	-.4200033	.115824
	_cons	-3.2095	4.497686	-0.71	0.475	-12.0248	5.605802
till1	vpib						
	L1.	-.0427276	.0341232	-1.25	0.211	-.1096078	.0241526
	L2.	.0136982	.0331301	0.41	0.679	-.0512356	.078632
	td						
	L1.	.5218684	.1365505	3.82	0.000	.2542344	.7895023
	L2.	-.4547058	.1322829	-3.44	0.001	-.7139755	-.1954361
	till1						
	L1.	.7953231	.137294	5.79	0.000	.5262318	1.064414
	L2.	.077414	.1405454	0.55	0.582	-.1980499	.3528779
	_cons	7.207277	4.624437	1.56	0.119	-1.856454	16.27101

Una vez que se han analizado los estadísticos de ajuste del modelo y la significancia individual y global de modelo VAR con $k=2$ y $n=44$, se procede a valorar los supuestos estadísticos del modelo en aras de determinar si es factible utilizarlos para evaluar las funciones de impulso – respuesta. En este sentido, primero se analiza si los residuales que genera cada una de las ecuaciones del sistema se distribuyen en forma normal. Los resultados se reportan en la tabla número 5. La hipótesis nula que se evalúa establece que los residuales se distribuyen en forma normal, por lo que dicha hipótesis se debería aceptar para efecto de que no se violara el supuesto. Al observar la probabilidad asociada a cada uno de los estadísticos Chi2 por cada una de las ecuaciones, se determina que en los cuatro casos, se acepta la hipótesis de normalidad debido a que el *p-value* es mayor a 0.05. Al observar los resultados del test LM de correlación serial de orden superior se determina que no existen problemas de autocorrelación serial hasta de 5to orden lo que sugiere que los resultados son robustos en general (véase tabla 6).

Tabla 5. Estadístico de Jarque – Bera sobre normalidad de residuales

Equation	chi2	df	Prob > chi2
vpib	3.760	2	0.15262
td	0.449	2	0.79898
till	0.763	2	0.68284
ALL	4.972	6	0.54747

Tabla 6. Estadístico de Autocorrelación residual

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	15.0593	9	0.08932
2	16.1311	9	0.06419
3	16.9196	9	0.04999
4	16.2270	9	0.06229
5	9.4123	9	0.40012

H0: no autocorrelation at lag order

Los resultados de la tabla número 7 se reportan para cada una de las tres ecuaciones del sistema, y la hipótesis que se enuncia es que cada variable y conjunto de variables de la columna de *Excluded*, no causa en el sentido de Granger la variable de la columna de *Equation*. Está claro entonces, que para un nivel de significancia de 95%, sólo podemos rechazar la hipótesis cuando (prob <0.05). Siguiendo esa regla, se puede notar que en la ecuación de la variable *vpib*, la hipótesis de que *td* y *till* así como ambas en conjunto no causan a *vpib*, se acepta, lo que significa que la tasa de desempleo y la tasa de informalidad laboral no causan a la variación del producto interno bruto en términos reales. Sin embargo, en el caso de la ecuación de tasa de desempleo *td*, se observa las variaciones en el producto interno bruto sí causan a la tasa de desempleo, pero no la tasa de informalidad laboral en lo individual. En el caso de la ecuación de informalidad laboral, los resultados individuales sugieren que la tasa de desempleo si causa a la tasa de informalidad laboral pero no directamente la variación del producto interno bruto. Los resultados son en realidad interesantes en el sentido de que no se identifican relaciones de causalidad bidireccionales. Sino un sentido de causalidad de *vpib* a *td* y de *td* a *till*.

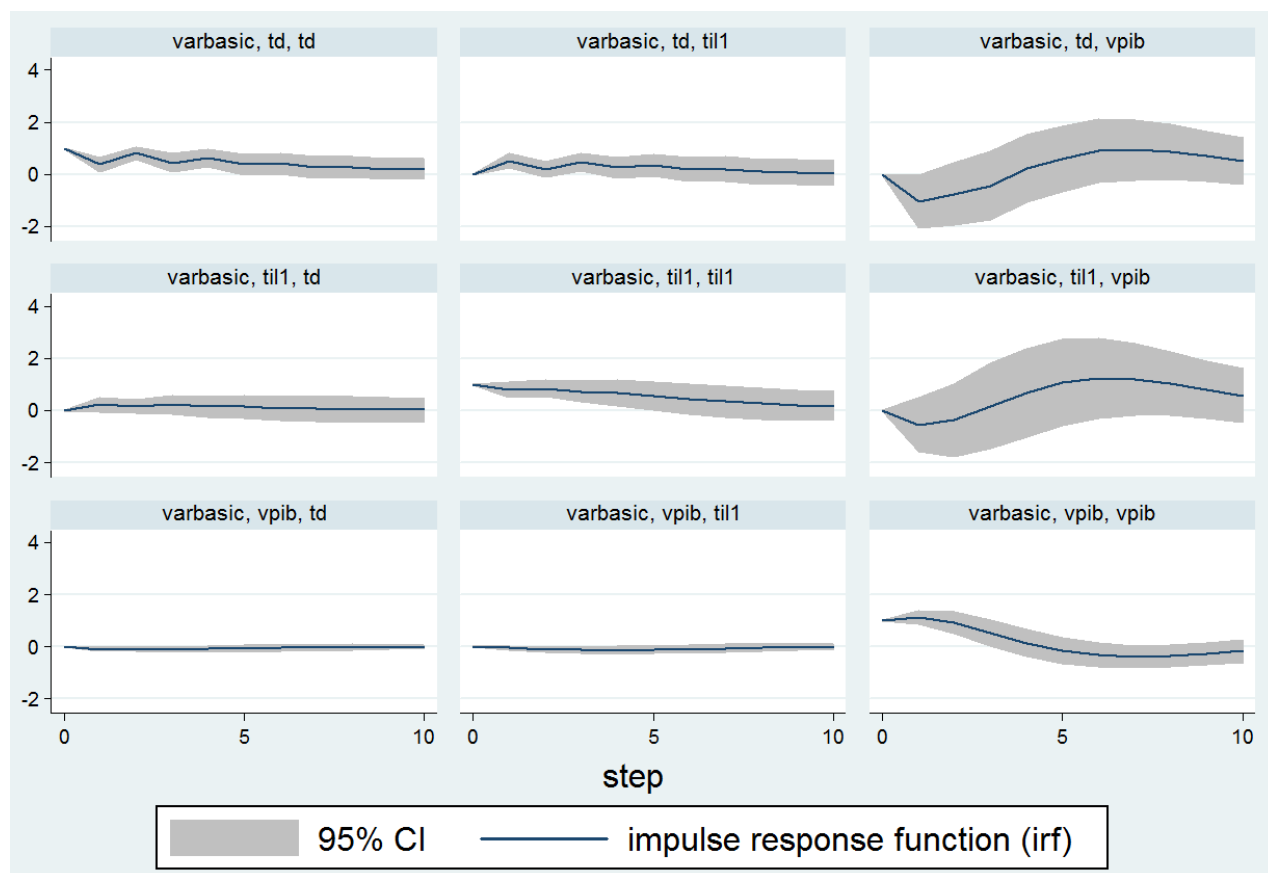
Tabla 7. Test de causalidad de Granger

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
vpib	td	5.2359	2	0.073
vpib	till	3.394	2	0.183
vpib	ALL	7.9139	4	0.095
td	vpib	8.657	2	0.013
td	till	2.9548	2	0.228
td	ALL	14.225	4	0.007
till	vpib	2.4077	2	0.300
till	td	15.022	2	0.001
till	ALL	25.854	4	0.000

Una vez estimado el modelo VAR y valorado como positivos los estadísticos de bondad de ajuste y no habiendo problemas de normalidad en los residuales como tampoco, de correlación serial de orden superior, así como constatado el sentido de la causalidad entre las variables del modelo, es que se procede a analizar las funciones de *impulso – respuesta*, que representa un parte esencial de este trabajo. Como se puede notar en las gráficas del siguiente panel, y en particular las primeras tres que conforman la primera fila, que registran la respuesta de la tasa de desempleo ante los impulsos de las innovaciones de la ecuación de desempleo, informalidad y actividad económica respectivamente.

Se puede notar que la respuesta del desempleo ante las innovaciones de la ecuación de la informalidad es prácticamente nula, por lo que cualquier choque ocurrido en la ecuación de informalidad laboral, no afectara la dinámica de la desocupación en un horizonte de diez periodos. Sin embargo, se nota que los choques que afectan a la variación del producto interno bruto, tendrán un impacto negativo en la tasa de desempleo en lo inmediato prácticamente pero, se tornara positivo en los periodos subsecuentes, lo que significa que aquello que afecta a la *vpib*, si logra influir en la tasa de desempleo. En general también se aprecia que las innovaciones de la ecuación de *vpib*, también tendrán un efecto negativo y luego positivo en la tasa de informalidad laboral. En definitiva se puede identificar que tanto la tasa de desempleo como de informalidad, son sensibles a aquellos eventos que alteran directamente a la actividad económica, más o menos en la misma dirección y magnitud. Por el contrario, los efectos que son menos perceptibles de acuerdo a los impulsos – respuestas son lo que tiene la *vpib* ante los choques que alteran a la tasa de desocupación e informalidad.

Tabla 8. Funciones impulso – respuesta del Modelo VAR



Conclusiones

En el presente trabajo se ha estimado un modelo de vectores autorregresivos conformado por un sistema de tres ecuaciones asociadas a las variables, variación del producto interno bruto real, tasa de desempleo y tasa de informalidad laboral. En esencia lo que se ha buscado es integrar al análisis empírico, indicadores de desempeño económico y del mercado laboral, centrando el análisis en el fenómeno de la informalidad laboral en México. En materia de informalidad laboral se ha venido constatando en los últimos años, su persistencia y estrecha relación con la dinámica del crecimiento y la tasa de desempleo, sin embargo, no se conoce con claridad el nivel de interacción que sostiene con ambas variables. La estimación de un modelo VAR basado en la consideración de dichas

variables, ha resultado ser una adecuada especificación econométrica, así como los estadísticos de bondad de ajuste y aquellos referentes a las pruebas de diagnóstico. A partir de ello se optó por estimar las funciones de impulso – respuesta, y lo que se deriva de ello es que la tasa de informalidad laboral responde en primera instancia a la evolución de la tasa de desempleo pero no del crecimiento económicos, pero además se ha constatado que la tasa de desempleo a su vez, responde en primera instancia al crecimiento económico pero no a la tasa de informalidad laboral. Por lo que abatir las cifras de informalidad laboral requiere en el mediano y largo plazo, estimular el crecimiento económico para que este tenga un efecto multiplicador favorable en la creación de empleos formales. En la medida que la economía crezca por arriba de los umbrales de crecimiento actuales que rondan entre el 2 y 3%, muy probablemente el fenómeno de la informalidad laboral se reducirá, contribuyendo ello, a un mejoramiento de la productividad laboral, y a un mayor acceso a la seguridad social por parte de la fuerza de trabajo.

Referencias

Alcaraz, Carlo, Daniel Chiquiar y Manuel Ramos-Francia, 2008, *Diferencias salariales intersectoriales y el cambio en la composición del empleo urbano de la economía mexicana en 2001-2004*, Documento de Investigación núm. 2008-06, Banco de México.

Bargain Oliver y Prudence Kwenda, 2010, “Is informality bad? Evidence from Brazil, Mexico and South Africa”, en *IZA DP*, núm. 4711, January. Brandt, Nicola, 2011, *Informality in México economics department*, Working papers, (oecd) publishing.

Camberos-Castro, Mario y Jaime Arturo Yáñez Valdez, 2003, “La informalidad de los mercados laborales de Sonora y la Frontera Norte de México”, en *Región y Sociedad*, núm. 27, vol. 15.

Edwards, Sebastian y Alejandra Cox-Edwards, 2000, *Economic reforms and labor markets: policy issues and lesson from Chile*, nber, Working paper núm. 7646.

Huesca Reynoso, Luis, 2010, “El empleo informal en la Frontera Norte de México y el caso de Chihuahua: expectativas de ocupación en la crisis”, en Julia H. Aragón y Javier M. Morales (coords.), *La economía mexicana regional en los albores del siglo xxi*, Universidad Autónoma de Chihuahua.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2015). Banco de Información Económica, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2015). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, ENOE, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/infoenoe/default.aspx?s=est&c=26227&p=>

International Labour Organization (ILO), 2013, *Measuring Informality: A Statistical anual on the Informal Sector and Informal Employment*, Geneva, ILO.

McConnell, C., Brue, S. y Macpherson, D. A., 2003, *Economía Laboral*, Sexta edición adaptada, Madrid, España: Mc Graw Hill.

Robles O. D., (2015). Escape y Exclusión: algunos determinantes de la informalidad en México. *Análisis Económico*, vol. XXX (73): 139-161.

Rosenbluth Guillermo, 1994, “Informalidad y pobreza en América Latina”, División de Desarrollo Social de la CEPAL, *Revista CEPAL*, núm. 52, abril.

Verbeek Marno, 2013. *A Guide to Modern Econometrics*. Fourth Edition. Wiley

