



ANÁLISIS DEL EMPRENDIMIENTO EN MÉXICO A TRAVÉS DE DATOS PANEL

Área de investigación: Emprendimiento

Priscila Barrera Estrella

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México
México
pris.bestre@gmail.com

José Ángel Navarrete González

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México
México
jnavarretejos@gmail.com

Esther Segura Pérez

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México
México
esther.segura@comunidad.unam.mx

ANÁLISIS DEL EMPRENDIMIENTO EN MÉXICO A TRAVÉS DE DATOS PANEL

Resumen

El constante cambio en la estructura económica del país conlleva a que paulatinamente el impacto económico de las grandes empresas establecidas dentro del territorio nacional se vea afectado, mientras que el papel desempeñado por los emprendedores mexicanos fortalece y sustenta su desarrollo.

Teniendo en cuenta que en México las micro pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) generan el 72% del empleo y el 52% del Producto Interno Bruto, (PIB), diciendo así que aproximadamente siete de cada diez empleos son producidos gracias a este sector empresarial, (Forbes México, 2019) es importante desarrollar estrategias que favorezcan su nacimiento, crecimiento, desarrollo y difusión identificando aquellas variables claves que promuevan dichos aspectos.

En este trabajo se propone un modelo de regresión con datos de panel que permita identificar el impacto de aquellos factores que favorecen la creación de empresas en la República Mexicana.

Palabras clave: datos panel, econometría, emprendedor, análisis panel.

Introducción

¿En qué medida los estados de la República Mexicana pueden incrementar sus índices de emprendimiento al año? Es importante que para responder a esta pregunta se debe conocer el estado actual del proceso de emprendimiento a nivel nacional, y a su vez se debe saber cómo medir el impacto de cada uno de los factores significativos para el desarrollo empresarial.

Clasificando cada uno de estos factores, se puede encontrar aquellos rasgos de personalidad y características sociodemográficas de los empresarios y no empresarios, factores medioambientales, económicos,

sociales, culturales, políticos, legales y tecnológicos, así como factores heurísticos y cognitivos como la percepción de oportunidades y la intención de crear una empresa.

Las razones que justifican la investigación son de interés social, político y económico. Se puede apreciar que, en los años recientes, tanto investigadores como gobernantes y otros agentes económicos buscan trazar políticas de desarrollo regional insistiendo en la necesidad de reconocer la atención en el estudio de creación de empresas viendo a este fenómeno como principal protagonista del crecimiento económico y en la generación de nuevos empleos.

Con base en lo establecido, se puede decir que el interés en el fenómeno de creación de empresas se da por la disminución del crecimiento económico y la agudización del problema de desempleo, así como la importancia de que para el desarrollo de un país se deben identificar las características actuales de la población.

Con la investigación citada se identifican las principales variables que representan detonadores para el emprendimiento, así como la presentación de un modelo que permite la visualización del emprendimiento futuro a través de los análisis panel.

El objetivo general de la investigación es diseñar un modelo de regresión con datos panel que permita medir el impacto de los factores que determinan la creación de una empresa en la etapa del proceso de arranque del negocio.

Lo que se busca a su vez es identificar las variables comúnmente asociadas al emprendimiento a través de la búsqueda en la literatura para analizar desde un enfoque holístico el emprendimiento en México; diferenciando el impacto de las variables inscritas, al emprendedor, a los aspectos gubernamentales y aquellas que son ajenas al manejo de ambos, en el desarrollo empresarial.

Hipótesis

Determinar, mediante la construcción de un modelo de datos panel, el impacto de las variables que repercuten en el emprendimiento a nivel nacional, mediante la diferenciación de variables dependientes del

emprendedor, y variables independientes como lo son las políticas gubernamentales y sociales,

Emprendimiento en México

La economía de México está posicionada como la número veinte de todo el mundo, en cuanto al producto interno bruto se refiere; (Jones, 2017). Esta nación cuenta con una población de ciento diez millones de personas, de las cuales cerca de la mitad de estos pobladores no participan en la economía formal del país. Dadas estas condiciones se plantean diversos cuestionamientos en cuanto al camino que el emprendedor debe tomar, ¿cuáles son los recursos que éste debe considerar para tener éxito? Para responder a estas interrogantes es necesario comprender el contexto de los emprendedores en México. Los fundamentos del emprendimiento, sembrados por las grandes civilizaciones que han habitado México, son: innovación, asunción de riesgos, modelos empresariales innovadores, mercados y productos emergentes.

Diversos acuerdos comerciales han logrado crear fuerza en la economía de México a lo largo de su historia, teniendo como resultado el auge económico de algunos ciudadanos, dejando a otros mexicanos excluidos. De igual manera, agentes como la corrupción, el tráfico de drogas, la violencia e inseguridad son dificultades significativas para el desarrollo económico del país. Los emprendedores que se mantienen y florecen, permanecen gracias a su habilidad para adaptarse al cambio de la economía, políticas y cultura (Jones, 2017).

En la encuesta anual de actividad empresarial GEM (*Global Entrepreneurship Monitor*) se muestra que existen dos tipos de motivación empresarial, aquella conducida por necesidad y la conducida por oportunidad. El emprendimiento por necesidad está definido por aquellos emprendedores que iniciaron un negocio debido a las complicaciones para encontrar trabajo; sin embargo, los datos del GEM 2006, muestran que la mayor parte de los emprendedores en México son conducidos por oportunidad, debido a que buscan un ingreso mayor, representando un 39% de los emprendedores, mientras que un 49% de ellos busca mayor independencia (Ibarra, 2007).

De acuerdo con *Doing business in Mexico*, (2019) (Expansión, 2019) México obtiene el lugar número 60 en la facilidad para comenzar un negocio entre otras 183 economías. De igual forma la historia de hacer negocios de manera informal en la nación ha ocasionado que los negocios no registrados sean culturalmente aceptables y difíciles de monitorear debido a su naturaleza.

De acuerdo con Martínez, (1998) el término empresario en México se refiere al “director de un negocio, la persona que ha asumido el riesgo financiero, usualmente el hombre de familia”, asumiendo, así como una de las características principales del emprendimiento en México a las conexiones familiares.

A pesar del impacto significativo que tiene el desarrollo de actividades emprendedoras en el país, el control económico de México permanece concentrado en varios individuos fuertes y grupos, lo que lleva a pensar que la privatización en México ha sido acusada de remplazar “monopolios públicos por monopolios privados”. Sin embargo, es posible hacer más para mejorar la distribución de los ingresos y la competencia de libre mercado a través de reformas legales realizadas por el gobierno federal y estatal de México. (Noruzi, 2010).

Las micro, pequeñas y medianas empresas, representan la base del desarrollo económico del país, siendo así desde finales de la década de los años setenta, como consecuencia del agotamiento del modelo económico de sustitución de importaciones y la crisis petrolera.

De acuerdo con INEGI (2019) el 94.9% de las empresas son micronegocios, el 4.9% son pequeñas y medianas, y 0.2% son grandes. Mientras que el 37.2% del total de personal ocupado se encuentra en las micro, el 20.7% en las pequeñas y medianas y el 32.1% en las grandes empresas, resultando así que siete de cada diez personas ocupadas trabajan en una MiPyME. Sin embargo, (J. B. Macias, 2010) estima que el sector informal representa entre el 30-34% del PIB, por lo que es correcto afirmar que las MIPYMES son la fuente principal de empleos para los mexicanos (INEGI, 2019).

Por otro lado; una investigación realizada por Ariana, (2018) existen alrededor de 4.2 millones de unidades económicas en México, de las cuales un 99.8% se consideran como MIPYMES, las cuales aportan un

42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en el país.

Estas ideas, resaltan la necesidad de potencializar la estrategia regional y local de las MIPYMES, ante la globalización y el intercambio desigual, fortaleciendo la economía regional y nacional para reestructurar las configuraciones productivas y de servicio a nivel micro, pequeño y mediano (Ricardo Contreras Soto, 2011).

La actividad emprendedora en México funciona entonces como la estructura económica principal del país y el panorama general de este provee tanto oportunidades como retos a los emprendedores, y a su vez presenta un panorama de desigual sustentado en una fuerte estructura fiscal, y un ambiente legislativo que funciona mejor en ciertos lugares que otros (Jones, 2017).

Aspectos que favorecen el emprendimiento

Partiendo de que la generación de nuevas empresas favorece el crecimiento económico de una nación; el objetivo del presente trabajo se centra en conocer los factores que favorecen a la creación de nuevas organizaciones.

En este sentido a lo largo de los años diversos autores han propuesto y analizado las distintas variables que fomentan la creación de nuevas empresas. Las variables a las que más atención se les ha puesto han sido de carácter cuantitativo, la falta de información, así como la ambigüedad de esta invita a los investigadores a contemplar las variables cualitativas en un ámbito cuantitativo.

Partiendo de varias propuestas presentadas por algunos autores, se ha determinado que para fines de esta investigación se clasificarán las variables que impactan en la actividad emprendedora en los rubros de:

Factores individuales. La clasificación propuesta de los factores individuales es presentada en un principio en el trabajo de Milán y Rojas, (2012) quienes, basándose en ideas recolectadas por otros autores enfatizan las características propias del emprendedor que ayudan al fortalecimiento de la actividad emprendedora. En primera instancia se señala que el éxito en la creación de una nueva empresa tiene base en la

personalidad y habilidad del emprendedor (Mitra, 1999). Mientras que Brockhaus, (1982) apunta que las empresas que logran sobrevivir los primeros tres años se deben a la confianza que los dueños tienen en su habilidad, persistencia y esfuerzo, idea que a su vez se complementa con lo presentado por Sherer, (1989) quien considera que el éxito de las MIPYMES está relacionado con la motivación, y la proactividad de sus dueños o administradores.

Factores organizacionales. Otra de las clasificaciones propuestas en el trabajo de Milán y Rojas, (2012) y que es retomada para los fines de esta investigación es la que hace referencia a los factores organizacionales de las nuevas empresas, los cuales funcionan como la estructura primordial del crecimiento y de la sustentabilidad de estas. De acuerdo con Lussier, (2000) los factores organizacionales son aquellos elementos con los que la empresa opera y que favorecen su sobrevivencia. Pero hace énfasis en que estos factores llegan a ser diferentes en cada sector. Por ejemplo, Hamasaki, (2002) considera la tecnología como uno de estos factores y resalta su importancia para el éxito de las MIPYMES de cualquier sector y muestra que el uso y el desarrollo de la tecnología tiene un gran impacto en todo tipo de empresas, asegurando que no existe ningún tipo de diferencia entre los beneficios que ofrece la tecnología y los sistemas de información a una pequeña empresa que aquellos que puede ofrecerle a una mediana, micro o grande.

Factores institucionales. Los factores institucionales son propuestos por Kostova, (1997) y clasificados por Busenitz, (2000) para su análisis en tres rubros: el regulador, el cognitivo y el normativo. El aspecto regulador abarca todos aquellos elementos relacionados con las regulaciones y políticas gubernamentales que estimulan, apoyan y facilitan la adquisición de recursos de los nuevos negocios. La parte cognitiva hace referencia a aspectos relacionados con el conocimiento y todas las habilidades que permitan el análisis y la evaluación de la información que se posee. Y por último el rubro normativo está relacionado con la percepción individual que se tiene en cierta región respecto a la actividad emprendedora. Sin embargo, el análisis empírico que diversos autores han realizado sobre el impacto del entorno institucional en el emprendimiento suele divergir en algunos aspectos. Mientras que otros autores señalan que el entorno institucional afecta al nivel del emprendimiento como Haro, (2011) y Lugo, (2014), y existen otros como Spencer, (2003) que apuntan que un ambiente normativo

positivo no es un estímulo suficiente para fomentar la iniciativa empresarial. Por otro lado, se han dado resultados sobre la intervención gubernamental que a su vez son diversos; Yu, (1998) afirma que es posible lograr resultados exitosos en emprendimiento con ayudas gubernamentales mientras que otros señalan que una alta intervención gubernamental de financiación pública desincentiva el emprendimiento.

Factores económicos. De nueva cuenta, tomado del trabajo de Barrado, (2015) la clasificación propuesta de los factores económicos deja de lado todos aquellos elementos referidos directamente a la economía propia de la organización, buscando entonces englobar todos esos elementos macroeconómicos que impulsan el desarrollo del emprendimiento. Dentro de esta clasificación destacan algunos modelos planteados por diversos autores; Liao, (2001) resalta la importancia de algunos aspectos como infraestructura de mercados, mercados financieros o innovación, por otro lado Schumpeter, (1949) desarrolla un modelo en que la innovación de los empresarios influye con importancia en el crecimiento, generando que los emprendedores en busca de beneficios lleven a cabo actividades innovadoras y a su vez, dichos beneficios generen nuevas actividades emprendedoras, retroalimentando el proceso y generando mayores tasas de crecimiento.

Factores sociales. El último eslabón de la clasificación propuesta para esta investigación es el de factores sociales, el cual, de nueva cuenta, rescatado del trabajo de Barrado, (2015) abarca todos los aspectos relacionados con el capital humano y aspectos culturales. Asumiendo algunas de las visiones empíricas de ciertos autores se rescatan algunos factores como los avances a nivel educativo que favorecen la reducción de desigualdades y la estabilidad social, lo que influye en el desarrollo de las actividades comerciales y crea un entorno más favorable para el emprendimiento (Lucas, 1988); todo esto conlleva a su vez a estudiar la relación existente entre el nivel educativo de los individuos y su iniciativa empresarial. De acuerdo con esto, Keeble, (1993) argumenta que un mayor nivel educativo permitiría acceder a un mayor número de oportunidades de beneficio favoreciendo así, la decisión de emprender. Por el contrario, Galindo, (2010) indica que a pesar de que los individuos alcanzan altos niveles formativos en las universidades, no invierten en llevar a cabo actividades empresariales, optando por trabajos asalariados debido al menor riesgo que estos suponen.

Es importante para la estructura de la investigación realizada el poder clasificar cada una de las variables seleccionadas para nuestro modelo dentro de alguno de los cinco factores que aquí se presentan para así poder dimensionar de mejor forma su impacto y trascendencia general en el nivel de emprendimiento en el país.

Propuesta de modelo

a. Selección de variables

La principal finalidad de esta investigación es identificar y determinar el impacto de aquellas variables que influyen en la actividad emprendedora nacional, y el estudio exige la realización de un análisis de tipo causal, ya que, si bien es cierto que es posible encontrar múltiples estudios que buscan identificar cuáles son estas variables, y en algunos casos, el impacto de éstas (por medio de regresión lineal simple), en este estudio se propone abordar el tema desde la perspectiva econométrica con el uso de datos panel ya que dicha técnica permite disponer de un mayor número de observaciones, incrementando grados de libertad y reduciendo la colinealidad de las variables explicativas, a su vez, el uso de datos panel incorpora el hecho de que los individuos son heterogéneos y permite capturar la heterogeneidad no observable tanto entre unidades individuales de estudio como en el tiempo, para este trabajo en particular, nos referiremos a cada uno de los estados que conforman la República Mexicana, como unidades individuales de estudio, que en conjunto explicarán el comportamiento del emprendimiento nacional.

El punto más importante dentro de la realización de un modelo econométrico, como el propuesto en este trabajo, es quizá; la selección de cada una de las variables a estudiar, identificando las variables que impactan en la variable que se quiere pronosticar.

En este caso, la variable a pronosticar es el nivel de actividad emprendedora por entidad federativa, determinado por el número de empresas y negocios registrados en un periodo de cinco años (del año 2015 a 2020).

La decisión de seleccionar a nuestra variable dependiente como el número de negocios registrados año con año parte, en principio, de la

definición establecida de emprendimiento como el conjunto de actividades enfocadas a la creación y desarrollo de un proyecto o idea con la finalidad de generar riquezas. Por otro lado, se identifica la dificultad de medir el éxito de una nueva empresa, debido a diversas versiones que abarcan desde el nivel de ingresos, el tamaño o tiempo de establecimiento de esta, y aunado a las diversas complicaciones burocráticas existentes dentro del proceso de registro de un nuevo negocio o empresa, se considera para la construcción del modelo propuesto que el éxito de la actividad emprendedora a nivel estatal, pueda ser medido a través del número de establecimientos registrados.

Para la formación de este primer modelo se decide elegir el Número de unidades económicas registradas y establecidas por entidad federativa como variable dependiente y a las variables Tasa de desempleo abierto, Tasa de prevalencia delictiva, Cursos BECATE, Tasa de informalidad laboral, PIBE, Tasa de cobertura en educación media superior y el Fondo Nacional del emprendedor.

Tabla No. 1
Identificación de las variables del modelo.

Nombre de la variable	Identificador
1. Número de unidades económicas registradas	vd
2. Tasa de desempleo abierto	v1
3. Tasa de prevalencia delictiva por cada 100 mil habitantes	v2
4. Cursos Bécate	v3
5. Tasa de informalidad laboral	v4
6. PIBE	v5
7. Tasa de cobertura en educación media superior	v6
8. Fondo nacional del emprendedor	v7

El modelo preliminar se presenta como un modelo lineal-lineal de la siguiente manera: $vd = a_i + \beta_1v1 + \beta_2v2 + \beta_3v3 + \beta_4v4 + \beta_5v5 + \beta_6v6 + \beta_7v7 + u_{it}$

b. Tratamiento de las variables

Antes de presentar el modelo es importante estudiar la naturaleza de las variables y definir cómo deben ser tratadas reconociendo la utilidad de

utilizar logaritmos en las variables con el fin de eliminar el efecto de las variables sobre los coeficientes (heterocedasticidad).

Para identificar de mejor forma aquellas variables que no se presentan de manera homogénea, se usará la estimación de densidad de Kernel, la cual es una forma no paramétrica de estimar la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria, con la finalidad de suavizar los datos en los que se hacen inferencias de una población basándonos en muestras finitas de datos. (Rosenbalt, 1956). Lo anterior forma un modelo Log-Log que queda conformado por:

$$\ln v_d = a_i + \beta_1 v_1 + \beta_2 \ln v_2 + \beta_3 \ln v_3 + \beta_4 v_4 + \beta_5 \ln v_5 + \beta_6 v_6 + \beta_7 \ln v_7 + u_{it}$$

ecuación... (1)

c. Colinealidad y multicolinealidad

Es importante determinar si las “posibles” variables independientes propuestas están directamente correlacionadas.

Para corroborar esto, es posible realizar la prueba de multicolinealidad del “factor de inflación de la varianza” (VIF). Este factor permite que el investigador cuantifique la intensidad de la multicolinealidad en un análisis de regresión. El índice que proporciona mide qué tanto incrementa la varianza de un coeficiente de regresión estimada gracias a la colinealidad. (Kutner & Nachtsheim, 2004).

La prueba de factor de inflación de la varianza establece que se deben de eliminar del modelo aquellas variables que presenten un VIF mayor a 10, ya que esto implicaría un R^2 en una regresión lineal simple para cada una de ellas de 0.9. De acuerdo con lo expuesto por (Moreno-Brieva F., 2019), excepcionalmente se pueden aceptar VIF mayores a 10, sólo si una variable no puede ser retirada como se da en los determinantes del PIB, donde siempre contienen el stock de capital y la fuerza laboral, aunque estas estén muy vinculadas.

Los resultados arrojados por la prueba nos indican que 6 de las variables de nuestro modelo obtuvieron un VIF mayor que 10. Si bien es cierto que el coeficiente de correlación de Pearson nos indica que no existe correlación entre nuestras variables, los resultados arrojados por el VIF y la poca certidumbre teórica que nos permita justificar la estadía de

estas variables dentro del modelo, nos lleva a ir eliminando de una en una las variables con el VIF más alto e ir repitiendo el proceso hasta que no exista el problema de colinealidad dentro del modelo. Después de realizar el proceso el modelo con el cual se eliminan los valores altos del VIF se da con la eliminación de las variables: Tasa de prevalencia delictiva, cursos BÉCATE, PIBE y la tasa de cobertura en educación media superior.

De esta forma el nuevo modelo sin multicolinealidad queda conformado de la siguiente manera:

$$\ln v_d = a_i + \beta_1 v_1 + \beta_2 v_4 + \beta_3 \ln v_7 + u_{it} \quad \text{ecuación... (2)}$$

d. Prueba de Hausman

Una vez que se comprobó que el modelo presentado no contiene problemas de multicolinealidad se realiza la prueba de Hausman, con la finalidad de identificar si se debe de usar panel de efectos fijos o panel de efectos aleatorios.

Tabla No. 2
Resultado de la prueba de Hausman

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re		
v1	-.0421336	-.0427044	.0005708	.
v4	-.0002884	.0002305	-.0005189	.00011
lnv7	.0033837	.0034159	-.0000322	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg
 Test: Ho: difference in coefficients not systematic
 chi2(3) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
 = 20.56
 Prob>chi2 = 0.0001
 (V_b-V_B is not positive definite)

El resultado mostrado en la Tabla 2, nos muestra que el valor de Prob>chi2=0.0001 por lo que se rechaza la hipótesis nula debido a que P<0.05 lo que indica que el comportamiento de cada individuo influye en las variables explicativas, por lo que la mejor alternativa sería utilizar un panel de efectos fijos.

e. Cálculo robusto de estimadores

Con el resultado obtenido de la prueba de Hausman se tiene la certeza de utilizar un modelo de efectos fijos para nuestros datos de panel. El resultado de la utilización del método de efectos fijos robusto puede observarse en la Tabla 4.

Tabla No. 3
Modelo robusto de efectos fijos

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	320	
Group variable: identity		Number of groups	=	32	
R-sq:		Obs per group:			
within	= 0.6080	min	=	10	
between	= 0.0515	avg	=	10.0	
overall	= 0.0393	max	=	10	
corr(u_i, Xb) = 0.0983		F(3,31)	=	41.80	
		Prob > F	=	0.0000	
(Std. Err. adjusted for 32 clusters in identity)					
lnvd	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
v1	-.0421336	.0080396	-5.24	0.000	-.0585305 -.0257366
v4	-.0002884	.002794	-0.10	0.918	-.0059868 .0054099
lnv7	.0033837	.000683	4.95	0.000	.0019906 .0047768
_cons	11.78144	.1593778	73.92	0.000	11.45639 12.1065
sigma_u	.7282107				
sigma_e	.05137431				
rho	.99504753	(fraction of variance due to u_i)			

A pesar de todas las conclusiones que se pueden obtener con el estimado de efectos fijos robusto cuyos resultados se muestran en la Tabla 3; es necesario someter dicho modelo a pruebas que nieguen la existencia de autocorrelación y heterocedasticidad.

f. Autocorrelación y Heterocedasticidad

La autocorrelación se produce, cuando las perturbaciones del modelo presentan correlaciones entre ellas. La autocorrelación supone que la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones presentan valores diferentes de cero en los elementos que se encuentran fuera de la diagonal principal. (Guarati, 2009).

Para saber si existe autocorrelación se suele usar la prueba de Wooldridge, cuya hipótesis nula es que no existe autocorrelación, lo que se determina a través de la prueba de probabilidad de la prueba *F*

(Fisher). El método de Wooldridge utiliza los residuales de una regresión de primeras diferencias, observando que, si u_{it} no está seriamente correlacionado, entonces, la correlación entre los errores u_{it} diferenciados para el periodo t y $t-1$ es igual a -0.5 . (Wooldridge)

Tabla No. 4

Resultados de la prueba de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F( 1,      31) =    129.767
Prob > F =      0.0000
```

Los resultados obtenidos que se observan en la Tabla 4, muestran que se rechaza la hipótesis nula con al menos un 99% de confiabilidad, por haber sido $Prob>F=0.0000$. Por lo que se concluye que existe un problema de autocorrelación en el modelo.

La heterocedasticidad se presenta cuando los errores de los datos de un modelo no son constantes, en relación con las variables independientes y la variable dependiente. (Moreno-Brieva F., 2019).

Para determinar si existe este problema, se puede usar la Prueba de Heterocedasticidad de Wald. La hipótesis nula de esta prueba es que no existe problema de heterocedasticidad. Naturalmente, cuando la hipótesis nula se rechaza, tenemos un problema de heteroscedasticidad.

Tabla No. 5

Resultados de la prueba de heterocedasticidad de Wald

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model
H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i
chi2 (32) =    730.98
Prob>chi2 =      0.0000
```

Los resultados que se presentan en la Tabla 5 muestran que la hipótesis nula debe rechazarse con al menos 99% de confiabilidad, considerando que el problema de heterocedasticidad siempre se presenta desde un 95%; debido a que $Prob>chi2=0.000$ se concluye que, para los datos

presentados de nuestro modelo, se cuenta con un problema de autocorrelación y de heteroscedasticidad.

g. Construcción del modelo final

Con la finalidad de corregir los problemas de heteroscedasticidad y autocorrelación del modelo se hace uso de la regresión Prais-Winsten donde se supone que las perturbaciones son, por defecto heteroscedasticas y se correlacionan a la vez en todos los paneles. La estimación de Prais-Winsten es un modelo autorregresivo de orden 1, lo que significa que lo que ocurre en el tiempo t se correlaciona con lo que ocurre en el tiempo $t-1$.

Tabla No. 6
Regresión con correcciones de heteroscedasticidad y autocorrelación

Prais-Winsten regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

```

Group variable:  identity          Number of obs   =      320
Time variable:  year              Number of groups =      32
Panels:         heteroskedastic (balanced)  Obs per group:
Autocorrelation: common AR(1)           min =      10
                                           avg =      10
                                           max =      10

Estimated covariances   =      32      R-squared       =      0.9911
Estimated autocorrelations =      1      Wald chi2(3)    =      28.18
Estimated coefficients   =      4      Prob > chi2     =      0.0000
    
```

lnvd	Het-corrected				
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
v1	-.036252	.0081419	-4.45	0.000	-.0522097 - .0202942
v4	.0056121	.0021189	2.65	0.008	.0014592 .0097651
lnv7	.000875	.0008473	1.03	0.302	-.0007856 .0025356
_cons	11.45369	.1400488	81.78	0.000	11.1792 11.72819
rho	.9536524				

Los resultados expuestos en la Tabla 6 muestran de nueva cuenta un panel de datos balanceado con 320 observaciones, 10 por cada una de las 32 entidades federativas. El R^2 del modelo nos muestra que la cantidad de varianza de y se explica en un 99.1% por x . Con una $Prob>chi2=0.000$ y siendo esta menor al 0.05 la prueba $chi2$ muestra que la estimación del modelo es adecuada, al ser los coeficientes de este diferente de cero. El nuevo valor de rho nos dice que un 95.36% de la varianza se debe a la diferencia entre paneles.

De esta forma, el modelo final completo con los coeficientes obtenidos con un panel de efectos fijos queda de la siguiente manera:

$$\ln vd = \alpha_i - 0.036252v1 + 0.0056121v4 + 0.000875\ln v7 \text{ ecuación...}(3)$$

Con la finalidad de evaluar los efectos individuales de cada entidad federativa en el modelo, es necesario correr de nueva cuenta el modelo agregando una variable dicótoma para cada individuo.

El procedimiento de regresión para determinar los efectos individuales toma como referencia al intercepto de alguna de las 32 entidades federativas. Para este supuesto se toma como referencia el intercepto de la Ciudad de México. Los demás α_i representan el grado en que los valores de cada entidad federativa difieren del valor del intercepto de la entidad de referencia.

$$\ln vd = \alpha_i - 0.0415303v1 - 0.0011029v4 + 0.0019717\ln v7 \text{ ecuación... (4)}$$

Para las variables $v1$ y $v4$ que representan los valores de la "Tasa de desempleo abierto" y la "Tasa de informalidad laboral" respectivamente tienen una relación Log-Lin con la variable dependiente, por lo que, los coeficientes β que son estimados en el modelo representan tasas de crecimiento porcentual anuales en y para cada aumento de valor en una unidad en x . De esta forma la variable "Tasa de desempleo abierto" tiene un efecto negativo en el número de negocios registrados, lo que significa que por cada variación del 1% en la tasa de desempleo abierto el número de negocios registrados se reducirá aproximadamente en un 4.1553% anual lo que quiere decir que entre más desempleo exista más gente se animará a registrar nuevos negocios. Con la variable "Tasa de informalidad laboral" también se presenta un efecto negativo, con el cual por cada variación del 1% en la informalidad laboral existe un decremento anual del 0.112% en el número de nuevos negocios registrado, lo que significa que entre mayor número de personas se dediquen a la economía informal un menor número de negocios serán registrados. Por último, la relación entre la variable dependiente con la variable $v7$, que representa el dinero otorgado por el "Fondo Nacional del Emprendedor", es una relación Log-Log, lo que significa que por cada incremento del 1% en el valor del

Fondo Nacional del Emprendedor existirá un incremento del 0.197% anual del número de negocios registrados por entidad. De acuerdo con este análisis es posible determinar que la variable con más impacto tiene en el número de entidades económicas registradas es la tasa de desempleo abierto, sin embargo, dicho impacto es un impacto negativo.

A pesar de que se pueda considerar estas tasas como cantidades muy pequeñas en términos porcentuales, debido a las grandes cantidades de negocios registrados que se busca pronosticar, estas variaciones porcentuales ofrecen efectos considerables.

Refiriéndonos a los valores de los coeficientes de las variables dicótomas son estadísticamente significativos para un nivel de significancia del 1% en todas las entidades federativas, por lo que se decide conservar todos los coeficientes para fines de pronóstico y análisis.

Los coeficientes de estas variables dicótomas representan el logaritmo de la diferencia entre el intercepto de la Ciudad de México y la entidad federativa en cuestión. El valor que fue usado como referencia en el modelo es el de la Ciudad de México, cuyo coeficiente es el valor del propio intercepto. De esta manera, para tener el valor del intercepto de cada entidad federativa, es necesario sumar el valor diferencial y el intercepto para la Ciudad de México.

Discusión y resultados

Debido a la complejidad teórica del tema que se aborda en este trabajo, no se cuenta con información existente de estudios similares que permitan el acercamiento al tema de emprendimiento desde una perspectiva matemática. Si bien es posible identificar algunos otros trabajos donde se estimen ciertas variables de impacto con el uso de regresiones simples, en el presente estudio se aprovechan las ventajas citadas del uso de datos panel para facilitar la obtención de resultados aún más puntuales. Para la identificación de las variables explicativas se consideran estudios pasados que abordan al emprendimiento desde diferentes visiones, que abordan puntos de vista sociales, empresariales, intrínsecos al emprendedor y macroeconómicos.

El enfoque de esta investigación permite obtener estimaciones para cada una de las 32 entidades federativas que conforman la República

Mexicana. El modelo realizado permite identificar aquellas variables que impactan significativamente en el crecimiento de los niveles de emprendimiento en México; y además permite pronosticar el número de entidades económicas registradas en el país, con lo que se llega a un modelo formado por tres variables explicativas conformado como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} \ln(\text{entidades_económicas_registradas}) \\ &= a_i - 0.0415303(\text{tasa_desempleo_abierto}) \\ &\quad - 0.0011029(\text{tasa_informalidad_laboral}) \\ &\quad + 0.0019717 \ln(\text{Fondo_nacional_emprendedor}) \end{aligned}$$

Las tres variables explicativas presentadas en el modelo pueden ser consideradas como variables macroeconómicas, sin embargo, se puede hacer una distinción especial sobre la variable “Fondo nacional del emprendedor” ya que a pesar de ser una variable capaz de explicar un fenómeno macroeconómico es una variable relacionada directamente con el emprendimiento.

Como una manera de destacar la veracidad de este supuesto, dentro del modelo propuesto se presentan las pruebas de significancia realizadas a cada una de las tres variables explicativas. Para la prueba aquí presentada, la variable “tasa de informalidad laboral” no es significativa estadísticamente con una probabilidad de 0.59, a pesar de esto se decidió conservar dicho coeficiente. La prueba realizada nos indica que tan probable es que el valor real del coeficiente calculado es muy cercano a cero (11.02×10^{-4}). Las dos variables restantes si son estadísticamente significativas.

Las pruebas realizadas en el presente trabajo arrojaron que el modelo más adecuado para la estimación, así como el que mejor describe el comportamiento del registro de nuevos negocios en las diferentes entidades federativas, es un modelo de efectos fijos con correcciones de problemas de heteroscedasticidad y autocorrelación. El modelo propuesto permite visualizar la heterogeneidad de cada uno de los individuos a través de los interceptos de la ecuación. Permitiendo hacer estimaciones únicamente de los individuos que formaron parte de la muestra; para este caso dichos individuos abarcan por completo a las entidades federales de toda la república mexicana.

Debido a que la variable “entidades económicas registradas” es afectada por una transformación logarítmica, es necesario realizarle una transformación exponencial con la finalidad de obtener datos en unidades totales.

Lo que se obtiene es un modelo que explica el número de entidades económicas registradas en las 32 entidades federativas que conforman el territorio nacional. Este modelo surge como resultado de un análisis causal, que depende positivamente del Fondo Nacional del Emprendedor y negativamente de las variables “tasa de desempleo abierto” y “tasa de informalidad laboral” para los 32 estados de la república.

Para las variables “tasa de desempleo abierto” y “tasa de informalidad laboral” se usa un modelo Log-Lin, en donde, los coeficientes de las variables explicativas son constantes de proporcionalidad; por lo que representan el cambio porcentual que sufre la variable dependiente por un cambio en una unidad de estas variables explicativas. La relación Log-Log entre la variable dependiente y la variable “Fondo Nacional del Emprendedor” también crea un coeficiente que es una constante de proporcionalidad; pero en este caso se representa el cambio porcentual que sufre la variable dependiente por un cambio del 1% de la variable explicativa.

Esto significa que un incremento de un punto porcentual de la tasa de desempleo abierto representará un decremento que oscila entre valores de 3.19% y 5.11% siendo 4.15% el promedio en el número de negocios registrados, lo que evidencia que el fenómeno de desempleo a nivel nacional por sí sólo provoca un decremento en el número de negocios que son oficiales año con año. Con esta información se puede concluir que la disminución porcentual en los niveles de desempleo impactaría positivamente en el número de negocios registrados a nivel nacional, por lo que se vuelve importante en términos gubernamentales impulsar con políticas y estrategias tanto públicas como privadas el aumento de los niveles de empleo. Entre más personas en edad de trabajar se encuentren empleadas es más fácil que se decidan a emprender con la creación de un negocio propio, se puede deducir entonces y dejar el panorama para su comprobación que el tener cierta estabilidad laboral fomenta que el aprovechamiento de los recursos generados pueda ser utilizado para la creación de nuevos negocios.

Con la variable de informalidad laboral ocurre algo similar ya que cada aumento en un punto porcentual de esta variable representa un decremento aproximado del 0.11% con valores que se encuentran en un rango del 0.29% y el 0.51%, lo que permite así proporcionar una visión general del impacto de los niveles porcentuales de la informalidad laboral, esto significa que el reducir los niveles de informalidad laboral en el país conlleva a un aumento en los niveles de crecimiento de formación de nuevos negocios formales. El estudio de la informalidad laboral es sin duda un tema que requiere cuidados distintos ya que incluso su medición y cuantificación es cuestionable debido a la carencia de información real que existe, sin embargo de nueva cuenta esta información nos puede ayudar a concluir que el desarrollo de estrategias en función de promover el registro formal de nuevos negocios, así como en promover la reducción de todos aquellos requerimientos gubernamentales hasta cierto punto innecesarios que generen que ciertas personas decidan emprender de manera informal.

Para la variable del Fondo Nacional del Emprendedor resulta que un cambio del 1% en los niveles monetarios de este fondo genera un incremento del 0.0019% con valores que se encuentre entre el 0.0010% y 0.0028%. Aunque dichos porcentajes puedan parecer pequeños, son considerablemente significativos para evaluaciones y análisis finales. Esto significa que la promoción gubernamental con apoyos monetarios a nuevos emprendedores fomenta la generación de nuevos negocios. El programa de “Fondo Nacional del Emprendedor” fue cancelado dentro de las medidas presidenciales actuales, este análisis nos ayuda a concluir respecto a la importancia de este, y puede impulsar a retomar el programa buscando con esto entregar de mejor forma estos recursos a las personas que de verdad lo requieran.

Recomendaciones

Se propone revisar constantemente propuestas teóricas así como diversas metodologías que permitan acercar la inclusión de nuevas variables a este modelo, tomando en cuenta que para nosotros como autores era importante incluir otro tipo de variables al modelo enfocadas a aspectos económicos, sociales y culturales como son los niveles de delincuencia nacional, los niveles de educación a nivel nacional o la estratificación por sectores de las actividades económicas, sin embargo debido a complicaciones con el tratamiento estadístico de

estas variables no fue posible introducirlas al modelo, por lo que se exhorta a buscar la presentación correcta de estas variables para que puedan ser tomadas en cuenta.

Este estudio sirve como precursor para estudios que permitan acercarnos a una reestructuración en cuanto a políticas que permitan incrementar los niveles de emprendimiento, considerando el comportamiento particular de cada entidad federativa, así como su impacto a nivel nacional. Si bien es cierto que para este análisis la aproximación dada se da tomando como medida de observación el número de negocios registrados por entidad, tomando esta variable como un medidor propio de emprendimiento, se sugiere para próximas investigaciones tomar una visión completamente empresarial en cuanto a la creación de nuevas empresas, los casos de éxito y aquellas variables de impacto que influyen en estas entidades económicas que cuentan con mejores estructuras organizacionales y empresariales.

Referencias

Ariana, D. (2018). Pymes mexicanas, un panorama para 2018. *Forbes México*.

Barrado, B. M. (2015). *Factores macroeconómicos que estimulan el emprendimiento. Un análisis para los países desarrollados y no desarrollados*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Brockhaus, R. (1982). Risk taking propensity of entrepreneurs. *Academy of management journal*, 509-520.

Busenitz, L. G. (2000). Country institutional profiles: Interlocking entrepreneurial phenomena. *Academy of Management Journal*, 994-1003.

Expansión. (2019). *Expansión/datosmacro.com*. Obtenido de Doing business:Facilidad para hacer negocios: <https://datosmacro.expansion.com/negocios/doing-business>

Forbes México. (19 de Noviembre de 2019). *Red Forbes*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/las-pymes-mexicanas-y-el-ecommerce/>

Galindo, M. A. (2010). Entrepreneurship, income distribution and economic growth. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 589-601.

Guarati, D. (2009). *Principios de econometría*. McGraw Hill.

Hamasaki, N. (2002). *VI Congreso Nacional y Primero Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, Academia de ciencias administrativas. La gestión tecnológica en la pequeña y mediana empresa*. México, D.F.: IPN.

Haro, S. y. (2011). Influencia del entorno institucional en el desarrollo del emprendimiento español. Un análisis empírico . *Revista Venezolana de Gerencia* .

Ibarra, A. L. (2007). Hacia un diagnóstico latinoamericano para la creación de empresas con la aplicación del Modelo GEM 2006. *Pensamiento y gestión*, 85-142.

INEGI. (2019). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*.

Jones, V. (2017). Emprendimiento en México. En G. H. Esteban R. Brenes, *El futuro del emprendimiento en Latinoamérica* (págs. 159-176). México D.F.: Cengage Learning.

Keeble, D. B. (1993). Business networks, small firm flexibility and regional development in UK business services. *Entrepreneurship & Regional Development*, 265-278.

Kostova, T. (1997). Country institutional profiles concept and measurement . *Academy of Management Proceedings*, 180-184.

Kutner, M., & Nachtsheim, C. N. (2004). *Applied Linear Regression Models* . McGraw-Hill.

Liao, J. W. (2001). Environmental and individual determinants of entrepreneurial growth: An empirical examination. *Journal of entrepreneurship culture*, 253-272.

Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics* , 3-42.

Lugo, J. y. (2014). Factores determinantes para el desarrollo de la actividad emprendedora: Un estudio correlacional. *Esic market*, 147-174.

Lussier, R. (2000). A comparison of business success versus failure variables between U.S. and central eastern Europe Croatian entrepreneurs. *Entrepreneurship. Theory and practice*. Milán, E. A., & Rojas Zuñiga, E. (2012). *Factores que limitan el crecimiento y la apertura comercial de las Mipymes en un contexto globalizado: Un estudio aplicado al municipio de San Luis Potosí*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Mitra, R. P. (1999). Analysis of Growth Stages in Small Firms: A case of study of automobile ancillaries in India. *Journal of small bussiness management*, 62-74.

Moreno-Brieva F., Y. H. (2019). *Manual práctico para datos de panel*. Madrid, España: Easy Global Practical Studies.

Noruzi, J. V.-H. (2010). A chronological study of entrepreneurship and ownership in mexican governance since 1982. *Journal of politics and law*, 54-239.

P. Fajnzylber, W. M.-R. (2009). Realising constrains to growth over pushing on a string? Policies and performance of mexican microfirms. *Journal*, 47-1027.

Ricardo Contreras Soto, A. L. (2011). *Emprendimiento dimensiones sociales y culturales de las Mipymes*. Estado de México: Pearson.

S.M. Martínez, P. D. (1998). The mexican entreprenur: An ethnographic study of the mexican empresario. *International studies of management & organization*.

Schumpeter, J. A. (1949). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Spencer, J. y. (2003). The relationship among institutional structures, economic factors, and domestic entrepreneurial activity. A multicountry study . *Jornual of Business Research* , 1098-1107. Wooldridge, J. (s.f.). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*.

Yu, T. (1998). Economic developmento in latecomer economies: An entrepreneurial perspective. *Development Policy Review*.

