



**EL COLEGIO DE MÉXICO**  
**CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**INFORMALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN  
MÉXICO: UN ANÁLISIS A NIVEL DE  
MUNICIPIOS**

**WILLIAMS DE JESÚS GÓMEZ CERINO**

**PROMOCIÓN 2019-2021**

**ASESORA**

**DRA. LAURA JUÁREZ GONZÁLEZ**

**AGOSTO DE 2021**

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

*Para Silvia,  
por su inagotable amor.*



# Agradecimientos

Antes que a nadie, quiero agradecer a mi madre, Sivia Gómez Cerino, por el amor y apoyo que he me dado a lo largo de toda mi vida, especialmente, en este último año con tantas dificultades.

A mi hermana, Diana, agradezco de igual forma por su cariño, ayuda y atenciones hacia mí en este último año que pasó.

Agradezco profundamente también la guía, el apoyo, la comprensión y la paciencia de mi asesora, la Dra. Laura Juárez González, durante el proceso de creación de este trabajo de investigación.

A mis amigos “Genius”, Margarito, Paco, Joel, Ramiro, Diana, Biu, Míriam y David, les agradezco por la compañía, el apoyo y la alegría que me compartieron durante estos dos años en la maestría.

Por último, agradezco también la ayuda del personal que labora en el servicio de procesamiento remoto del Laboratorio de Microdatos del INEGI.



# Contenidos

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Revisión de la literatura</b>	<b>5</b>
<b>2. Marco conceptual</b>	<b>9</b>
2.1. Los conceptos de informalidad . . . . .	9
2.2. El concepto de productividad . . . . .	13
<b>3. Modelo teórico</b>	<b>15</b>
<b>4. Implementación empírica</b>	<b>19</b>
4.1. Descripción de los Censos Económicos . . . . .	19
4.2. Restricción de la muestra . . . . .	20
4.3. Construcción de las variables del modelo de Hsieh-Klenow . . . . .	21
4.4. Construcción de las variables de formalidad, legalidad y sector asalariado . .	25
<b>5. Análisis econométrico</b>	<b>27</b>
5.1. Estadísticas descriptivas . . . . .	27
5.2. Modelo econométrico . . . . .	29
5.3. Estimaciones econométricas . . . . .	31
<b>6. Discusión de resultados</b>	<b>43</b>
6.1. Validez . . . . .	43
6.2. Interpretación . . . . .	44
<b>7. Conclusiones</b>	<b>47</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>49</b>

<b>Apéndices</b>	<b>51</b>
Apéndice A . . . . .	51
Apéndice B . . . . .	55
Apéndice C . . . . .	56



# Índice de tablas

4.1. Variables de interés de los Censos Económicos por año . . . . .	22
5.1. Estadísticas descriptivas de la muestra original con industrias agrupadas a 2 dígitos. . . . .	28
5.2. Estadísticas descriptivas de la muestra restringida con industrias agrupadas a 2 dígitos. . . . .	29
5.3. Regresiones con variables explicativas rezagadas . . . . .	32
5.4. Regresiones con variables explicativas contemporáneas . . . . .	33
5.5. Regresiones con variables de control municipales . . . . .	35
5.6. Regresiones con variables de control municipales y estatales . . . . .	37
5.7. Regresiones con variable dependiente en logaritmo . . . . .	39
5.8. Regresiones con interacciones de escolaridad . . . . .	41
B.1. Industrias con reportes de capital incorrectos . . . . .	55



# Índice de figuras

2.1. Matriz de Hussmanns . . . . .	11
5.1. Mapa de calor de G. en PTF de las economías municipales en 2008 . . . . .	30



# Introducción

Uno de los principales problemas económicos de México, si no es que el mayor, es el bajo crecimiento del PIB observado en las últimas cuatro décadas. Encontrar explicaciones para este fenómeno que permitan la recomendación de políticas públicas efectivas para solucionarlo es de la mayor relevancia en la investigación económica.

Las hipótesis y propuestas planteadas hasta ahora al respecto señalan variados aspectos de la economía mexicana, pero puede hablarse de una cierta coincidencia en torno al papel determinante del bajo crecimiento de la productividad, específicamente, la productividad total de los factores (PTF), registrado durante el mismo periodo.

Existe mucha evidencia internacional sobre el efecto preponderante del crecimiento de la PTF sobre el crecimiento económico. Un ejercicio de revisión de la literatura realizado por Hsieh y Klenow (2010) concluye que las diferencias en el ingreso entre países es explicada en un 10%-30 % por la acumulación de capital humano; en alrededor de un 20 %, por la acumulación de capital físico; mientras que el mayor y restante 50 %-70 % se atribuye entonces a las diferencias en los niveles de PTF.

El crecimiento de la PTF suele asociarse, principalmente, con el desarrollo tecnológico de los procesos de producción de la economía y la acumulación de conocimientos por parte de la población, pero también puede relacionarse con la mejora en las prácticas de organización empresarial e incluso con algunos factores “naturales” o no determinados por la sociedad.

En este sentido, el consenso en torno a la relevancia de la PTF para el crecimiento económico no sirve de mucho si no se tiene también una especie de consenso sobre los determinantes de la PTF. La heterogeneidad de las economías de los distintos países no permite considerar explicaciones generales para el comportamiento de la PTF, y, por ende, tampoco considerar recetas únicas para el impulso del crecimiento de esta variable en todos los países.

Para el caso específico de México, algunos estudios sugieren la importancia del efecto que tienen sobre la productividad variables como el acceso al crédito, la calidad educativa, la apertura comercial y la inversión extranjera. Por otro lado, en años recientes han cobrado cierta relevancia las investigaciones que apuntan hacia el fenómeno de la informalidad económica como un factor decisivo en el desempeño de la PTF, en especial, los trabajos de Santiago Levy<sup>1</sup>.

---

1. Levy (2008), Levy (2018), Busso, Fazio y Levy (2012)

El presente trabajo busca contribuir a responder la pregunta de si el fenómeno de la informalidad es o no es un factor determinante de la PTF en México, lo que implicaría a, su vez, que es o no es un factor determinante del (bajo) crecimiento económico del país.

Esta investigación trata de aprovechar el gran número y la enorme heterogeneidad de las regiones de México a nivel municipal para analizar la relación entre la PTF y la informalidad en la economía mexicana.

Haciendo uso de los microdatos a nivel de establecimientos registrados en los Censos Económicos del INEGI de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019, se estiman una medición relacionada con la PTF y tres mediciones relacionadas con la informalidad en las economías de los municipios.

La medición relacionada con la PTF es las ganancias en PTF de la economía, que, en términos simples, representa qué tanto aumentaría la PTF de la economía si los recursos estuvieran asignados de forma eficiente entre las distintas empresas. Esta variable se calcula aplicando el modelo teórico de Hsieh-Klenow, presentado por primera vez en Hsieh y Klenow (2009). Dicho modelo describe las relaciones entre la PTF y los factores de producción dentro en un entorno de existencia de distorsiones en la economía.

Las variables relacionadas con la informalidad son la formalidad, la legalidad y el sector asalariado de las economías de los municipios, y se definen con base en el marco conceptual de los trabajos de Busso, Fazio y Levy (2012) y Levy (2018).

Las mediciones estimadas permiten conformar un base de datos panel de los municipios del país. Esta información se analiza mediante regresiones OLS con efectos fijos de los municipios y con efectos fijos de tiempo, donde la variable dependiente es las ganancias en productividad y las variables explicativas de interés son las variables relacionadas con la informalidad. La robustez de estos resultados se pone a prueba con la inclusión de variables de control, variaciones muestrales temporales, variaciones en la especificación del modelo, y mediciones alternativas de la variable dependiente.

Los resultados de estas estimaciones arrojan coeficientes consistentemente negativos para las variables de sector asalariado y formalidad. La variable de legalidad presenta un coeficiente también negativo en la mayoría de las estimaciones, pero en algunas resulta positivo. La significancia estadística de estos coeficientes es alta en todas las estimaciones para la variable de sector asalariado, y, en la mayoría de las ocasiones, para la variable de formalidad. Las magnitudes de los coeficientes de las tres variables relacionadas con la informalidad resultan relevantes.

Por la forma en que se define la variable de ganancias en PTF, estos resultados indican que las variables de sector asalariado y formalidad tienen una importante correlación positiva con la PTF de las economías de los municipios. Esto podría implicar también una correlación positiva con el crecimiento económico. No obstante, el análisis econométrico realizado sólo permite hablar en términos de correlaciones y no de relaciones de causalidad

La estructura del resto de la tesis es la siguiente: el Capítulo 1 presenta la revisión de

la literatura relacionada con los determinantes de la productividad -no necesariamente la PTF- en México y América Latina, con especial atención en los que abordan el fenómeno de la informalidad; el Capítulo 2 aborda la definición precisa de los conceptos relacionados con la informalidad y la productividad que se emplean en esta investigación; el Capítulo 3 describe de forma breve el modelo de Hsieh-Klenow, empleado para los cálculos de la variable de ganancias en productividad; el Capítulo 4 describe de forma detallada la implementación empírica del modelo de Hsieh-Klenow, así como la estimación de las variables relacionadas con la informalidad; el Capítulo 5 presenta los resultados del análisis econométrico realizado; en el Capítulo 6 se discuten algunas consideraciones y precauciones sobre la interpretación y validez de los resultados obtenidos; el Capítulo 7 presenta la conclusión.





# Capítulo 1

## Revisión de la literatura

La literatura previa de interés para esta investigación es aquella que aborda el tema de los determinantes de la productividad y el crecimiento económico, o la asignación ineficiente de los recursos de la economía, especialmente, las investigaciones que consideren el papel de la informalidad para el caso de México en décadas recientes. Dicha literatura no es escasa.

No obstante, es conveniente comenzar por comentar el trabajo pionero de Hsieh y Klenow (2009), pues es la base teórica y metodológica de varios de los estudios que se mencionan más adelante. En este de trabajo se desarrolla un modelo económico de competencia monopolística con firmas heterogéneas que permite dar cuenta del efecto de la asignación ineficiente de recursos sobre la productividad agregada. Empleando cortes transversales de microdatos de los sectores manufactureros de Estados Unidos, China e India encuentran que, si se reasignara el capital y la mano de obra, de modo que se igualaran a los niveles de Estados Unidos los productos marginales entre las empresas de cada sub-sector dentro del sector manufacturero en China e India, las ganancias en PTF en manufacturas serían de 30 %-50 % para China, y de 40 %-60 % para India.

Posteriormente, en Hsieh y Klenow (2014), los autores abordan una hipótesis para la explicación de las diferencias en PTF de las plantas manufactureras de países ricos y pobres. Específicamente, analizan el papel que juegan las dinámicas de los ciclos de vida, es decir, las trayectorias de acumulación de capital, mano de obra y crecimiento de la producción a lo largo del tiempo, de las plantas de producción en Estados Unidos, México e India. Su investigación encuentra que, mientras las plantas en Estados Unidos crecen conforme pasa el tiempo, las plantas en México e India muestran un crecimiento bajo en términos de empleo o producción, y concluyen que un menor crecimiento del ciclo de vida puede tener importantes efectos en la productividad agregada. Algunas posibles barreras para el crecimiento del ciclo de vida podrían ser mayores fricciones contractuales de la mano de obra, recaudación de impuestos en empresas grandes y fricciones financieras.

Pasando a investigaciones específicas sobre la relación entre informalidad y productividad,

es imprescindible comentar lo realizado por Santiago Levy. En Busso, Fazio y Levy (2012), empleando los microdatos de los Censos Económicos, se establece una terminología específica para los conceptos de formalidad y legalidad con base en los pagos a la seguridad social de las empresas. Bajo este marco conceptual y haciendo uso del modelo de Hsieh-Klenow para cálculos de PTF, sus resultados verifican un efecto negativo de la informalidad sobre la PTF, no tanto así para el caso de la legalidad. Estiman que, en promedio, un peso de capital y trabajo en una empresa formal y legal vale un 28 % más que en una empresa ilegal e informal, y hasta un 50 % más que en una empresa legal e informal.

En Levy (2018) se replica de forma extendida este análisis y se descubre una relación más importante entre el trabajo de tipo asalariado que emplean las empresas y la PTF, que entre el trabajo informal que emplean las empresas y la PTF, sin que esta última relación deje de tener cierta relevancia.

Levy (2007) presenta un ensayo con argumentos teóricos y empíricos sobre un posible efecto adverso en la productividad y el crecimiento económico que, en ciertos casos, pueden llegar a tener las transferencias y programas sociales del gobierno si estos están mal diseñados.

En Rodríguez Arana (2018) se aplica un análisis de series de tiempo para la variable de PTF a nivel de nacional en México, y también se descubre evidencia de un efecto negativo de los subsidios y transferencias corrientes del gobierno federal sobre la PTF. El análisis igual encuentra que la apertura comercial, la inversión extranjera directa y los salarios reales tienen un efecto positivo en la PTF

CIDAC (2011) analiza la productividad total de los factores a nivel de entidades federativas en México y encuentra correlaciones importantes entre esta variable y el tamaño del mercado informal y la pobreza, de forma negativa, y el tamaño de las empresas y las remuneraciones, de forma positiva.

En Misch y Saborowski (2018) se emplea una base de datos de corte transversal de industrias agrupadas a nivel de entidad federativa en México, que reporta una importante heterogeneidad en cuanto a ganancias potenciales de PTF. Hallan también que altos niveles de informalidad, crimen, corrupción, concentración de mercado y dispersión geográfica de las empresas, así como acceso insuficiente a servicios financieros y de Internet explican de forma significativa estas disparidades en productividad.

Meza, Pratap y Urrutia (2019) analizan el caso específico de la facilidad de acceso al crédito en la industria manufacturera en México de 2003-2012, y encuentran evidencia de un efecto importante sobre la PTF por la vía de las ganancias en eficiencia. Se establece una distinción de la magnitud de este efecto a nivel agregado, dependiendo de las características de los sectores: un incremento de la distorsión tendrá un efecto agregado más(menos) amplificado si se da en sectores con mucha(poca) distorsión.

En Hanson (2010) se realiza una revisión de la literatura sobre los determinantes del bajo crecimiento económico en México, y se concluye que la escasez de acceso al crédito, la persistencia de la informalidad, el control de las élites sobre mercados de insumos claves, las

deficiencias del sistema educativo y la vulnerabilidad ante choques externos adversos pueden explicar el bajo desempeño del país en las últimas décadas.

Por su parte, Dougherty y Escobar (2016) usan datos panel de encuestas industriales anuales en México para estimar un modelo dinámico de los determinantes del crecimiento de la productividad total de los factores. Sus resultados indican que un mayor estado de derecho, una mejor calidad educativa y una mayor presencia de empresas multinacionales son favorables para la productividad, mientras que la informalidad tiene un importante efecto negativo en la productividad, especialmente, para el caso de empresas con menos de 10 trabajadores.



# Capítulo 2

## Marco conceptual

En los capítulos anteriores se ha hecho referencia a la literatura existente que aborda el tema de la relación entre la informalidad y la productividad. No obstante, las definiciones de estos conceptos no siempre coinciden entre dichos trabajos de investigación, al igual que las metodologías que se emplean para realizar las mediciones de estas variables. En este capítulo se hacen algunas precisiones sobre los conceptos claves en esta investigación, así como algunos detalles de las estimaciones numéricas correspondientes.

### 2.1. Los conceptos de informalidad

Como se ha mencionado anteriormente, en esta investigación el marco conceptual empleado para definir las variables relacionadas con la informalidad es de los trabajos de Santiago Levy (Busso, Fazio y Levy (2012), Levy (2018)). No obstante, conviene comentar algunos aspectos de las definiciones de informalidad que tienen un mayor consenso académico y metodologías empíricas más consolidadas, para poder dejar en claro las limitaciones a la comparabilidad que pueda hacerse entre los resultados de esta tesis y el de otras investigaciones.

De acuerdo con INEGI (2014, p. 3): «... el término Sector Informal trata de englobar todos aquellos modos de producción y empleo que eran en buena medida una extensión de la lógica del funcionamiento de los hogares, pues son modos que aún no han madurado lo suficiente como para operar como empresas institucionalizadas, lo que implica que la actividad económica realizada adquiriera una personalidad económica y jurídica propia distinta a la del hogar, con objetivos de optimización y maximización a su vez distintos a los de este último».

En esta misma publicación se hace referencia a la existencia de dos enfoques mediante los cuales se ha abordado la definición precisa de informalidad desde hace varias décadas: el enfoque de las unidades económicas y el enfoque laboral.

Según el consenso de diversas ediciones de la Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo Trabajo (CIET) organizadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el enfoque de las unidades económicas señala que el Sector Informal «Son empresas privadas

no incorporadas, esto es, empresas pertenecientes a individuos u hogares que no están constituidas como entidades legales separadas de sus dueños y para las cuales no se dispone de una contabilidad completa que permita la separación financiera de las actividades de producción de la empresa de otras actividades de sus dueños» (INEGI 2014, p. 4). Esta definición permite considerar que las principales características de las unidades económicas que conforman el Sector Informal son su falta de registro ante las autoridades y su escala pequeña de operación.

Por su parte, el enfoque laboral de la informalidad surge de una creciente preocupación por las «... formas de vinculación a los procesos productivos de individuos que aportan su fuerza de trabajo para empresas perfectamente constituidas e incluso para instituciones, privadas o públicas, a quienes se les paga “por fuera de nómina” (off the books) básicamente para eludir las contribuciones patronales a la seguridad social, situación que es posible encontrar en cualquier tamaño de unidad económica o sector de actividad económica. Los trabajadores bajo esta situación pueden estar recibiendo un salario o manejando la relación laboral como si fuera mercantil (trabajadores por comisión u honorarios) pero el hecho es que, como también sucede en el servicio doméstico, no pueden hacer efectivos ciertos derechos laborales (seguridad social, beneficios no salariales, liquidación o finiquito al término de la relación de trabajo) ni tener acceso a las instituciones de salud comprendidas dentro de esos derechos.» (p. 5).

El enfoque laboral pone su atención, pues, en la existencia de una serie de vulnerabilidades que aquejan a cierto tipo de trabajadores, independientemente de la situación jurídica o la escala de operación de la unidad económica de la unidad económica para la que laboren.

Los enfoques laboral y de unidades económicas fueron unificados en lo que se conoce como el esquema integrador del Grupo de Delhi<sup>1</sup>, que consiste en construir el concepto de informalidad a partir de bloques o clasificaciones generadas por las intersecciones de los casos posibles que contemplan los enfoques laboral y de unidades económicas. Esto se representa de forma más accesible en lo que se conoce como matriz de Hussmanns, presentada en la Figura 2.1.

La matriz de Hussmanns permite identificar cuáles son las partes que componen al Sector Informal, combinando características de informalidad según los enfoques de unidades económicas o laboral. El Sector Informal se compone entonces de la suma de los bloques de la columna de subtotal, los cuales a su vez se obtienen de la suma de los bloques considerados como Sector Informal en cada fila.

Presentado ya este marco de referencia y algunos elementos de su terminología, podría afirmarse que el enfoque adoptado en esta investigación, tomado a su vez del marco conceptual de Santiago Levy, es más acorde con la perspectiva laboral de la informalidad.

La definición que Santiago Levy hace del trabajo formal e informal dice que «Los tra-

---

1. La Comisión Estadística de Naciones Unidas ha establecido diversos ‘grupos de ciudades’ con el fin de tratar asuntos relacionados con el abordaje estadístico de diversos temas. El Grupo de Delhi fue comisionado para tratar el empleo y la economía informales.

Figura 2.1: Matriz de Hussmanns

Tipo de la unidad económica empleadora	Clasificación según la posición en la ocupación y condición de informalidad											
	Trabajadores subordinados remunerados				Empleadores		Trabajadores por cuenta propia		Trabajadores no remunerados		Subtotal por perspectiva de u. económica y/o laboral	
	Asalariados		Con percepciones no salariales									
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal
Sector Informal	1		2		3		4		5		A	
Trabajo doméstico remunerado	6	I	7	II							B	C
Empresas, Gobierno e Instituciones	8	III	9	IV		V		VI	10		D	E
Ámbito agropecuario	11	VII	12	VIII		IX	13		14		F	G
Subtotal												

bajadores formales disfrutan de los beneficios de la seguridad social contributiva y están protegidos contra el despido; los trabajadores informales disfrutan de los beneficios de la seguridad social no contributiva» (Levy 2018, p .74). A partir de esto, las empresas se clasifican como formales/informales<sup>2</sup>, dependiendo de la formalidad/informalidad del trabajo que contratan, independientemente del tamaño de su escala de operación.

Levy (2018) señala que en el fondo de la distinción del trabajo formal e informal está la forma diferenciada en cómo las leyes laborales mexicanas tratan a los trabajadores asalariados y no asalariados, puesto que «Un trabajador asalariado es un empleado subordinado que lleva a cabo las tareas fijadas por el patrón/empresario en el lugar y hora elegido por el patrón. Ese trabajador recibe un pago por unidad de tiempo (salario) independientemente del producto producido. Al trabajador se le debe pagar por lo menos un salario mínimo y tiene el derecho a pertenecer a un sindicato e ir a la huelga. Además, el trabajador sólo puede ser despedido por la empresa si hay una causa “justificada” según lo determina la ley y lo interpreta un tribunal laboral. El trabajador puede ser reinstalado en su empleo si es despedido por una causa “injustificada” en cuyo caso la empresa debe pagar todos los salarios no percibidos durante el período de arbitraje. Además, el trabajador tiene derecho a un paquete de beneficios de seguridad social. Las empresas tienen la obligación de inscribir a los trabajadores en las instituciones que proporcionan estos beneficios y de pagar por ellos mediante una contribución proporcional a los salarios de los trabajadores (seguridad social contributiva). Las empresas también tienen la obligación de retener los impuestos sobre la renta de los trabajadores... Por otro lado, los trabajadores no asalariados se pueden asociar con una empresa pero no son empleados subordinados. Legalmente, no están contratados por la empresa y no hay un

2. En realidad, la clasificación de Levy no es dicotómica, sino que incluye también las categorías de mixta, informal y legal, e informal e ilegal.

patrón/empresario que les dé órdenes. No hay una remuneración mínima establecida por la ley y las remuneraciones adoptan la forma de comisiones, reparto de utilidades o pagos por unidad producida o vendida, pero no representan un salario en sí. Los trabajadores no pueden pertenecer a un sindicato y la duración de su relación con la empresa no está regulada por ley. Las empresas se pueden disociar de los trabajadores según su voluntad y no incurren en gastos contingentes por pleitos por despido ni enfrentan incertidumbre por litigios laborales. Los trabajadores no asalariados también perciben beneficios de seguridad social, pero éstos difieren de los beneficios de los trabajadores asalariados...» (Levy 2018, p. 64).

Puede afirmarse entonces que la regulación más importante para las empresas en México es la que corresponde al cumplimiento de las obligaciones hacia el trabajo asalariado. Dentro de los múltiples aspectos que implica la regulación del trabajo asalariado, la seguridad social es, a su vez, el más importante. Esto permite considerar a los pagos a la seguridad social que la empresa hace por sus trabajadores asalariados como una medida aceptable de la “formalidad” de la empresa.

En Busso, Fazio y Levy (2012) se definen dos medidas de la formalidad y la legalidad de cada empresa, basándose en el cumplimiento de los pagos a la seguridad social que ésta hace:

$$\text{Formalidad de la empresa} = \frac{\text{Gastos en seguridad social}}{\text{Remuneraciones totales}}$$

$$\text{Legalidad de la empresa} = \frac{\text{Gastos en seguridad social}}{\text{Remuneraciones a trabajadores asalariados}}$$

La lógica detrás de estas definiciones es la siguiente: para el caso de la formalidad, nótese que una empresa puede tener trabajadores asalariados y no asalariados y, en la medida en que contrate a más trabajadores asalariados, la proporción de los gastos en remuneraciones que representan sus gastos en seguridad social necesariamente incrementará, si es que quiere considerarse como trabajadores formales a estos trabajadores asalariados adicionales; la legalidad, en cambio, debe considerarse sólo para las remuneraciones a los trabajadores asalariados, pues la ley no requiere gastos en seguridad social para los trabajadores no asalariados.

En Busso, Fazio y Levy (2012), estas medidas se emplean para clasificar a las empresas en distintas categorías de combinaciones de formalidad y legalidad, dependiendo de si estos valores están por arriba o por abajo de cierto valor<sup>3</sup>. No obstante, replicar esta clasificación para el nivel general de las economías de los municipios, denominando a los municipios como (in)formales o (i)legales, no tendría sentido. Por lo tanto, en este trabajo se omite hacer una clasificación, y, en su lugar, se toma el valor de la medición como tal, simplemente agregando los valores en el numerador y el denominador para todas las empresas en la economía del

---

3. Busso, Fazio y Levy (2012) estiman dicho valor como 18 %. Lo hacen a partir de todos los impuestos al trabajo asalariado y de la información disponible que los Censos Económicos registran al respecto.



municipio. De forma precisa:

$$\text{Formalidad del municipio} = \frac{\sum_{i=1}^M \text{Gastos en seguridad social}_i}{\sum_{i=1}^M \text{Remuneraciones totales}_i}, \quad (2.1)$$

$$\text{Legalidad del municipio} = \frac{\sum_{i=1}^M \text{Gastos en seguridad social}_i}{\sum_{i=1}^M \text{Remuneraciones a trabajadores asalariados}_i}. \quad (2.2)$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere a cada empresa y  $M$  es el número de empresas en el municipio.

El análisis realizado en Levy (2018) encuentra evidencia de que la formalidad y la legalidad de las empresas tienen una correlación menos fuerte con la PTF que la que tiene la medición del trabajo asalariado que ocupan las empresas. Siguiendo su ejemplo, en este trabajo se considera emplear también la variable explicativa del sector asalariado del municipio, definida como

$$\text{Sector asalariado del municipio} = \frac{\sum_{i=1}^M \text{Trabajadores asalariados}_i}{\sum_{i=1}^M \text{Trabajadores totales}_i}. \quad (2.3)$$

## 2.2. El concepto de productividad

Como se ha comentado anteriormente, la medida de productividad considerada en el presente trabajo es la productividad total de los factores (PTF). Esta medida se define como el cociente de la tasa de crecimiento del producto entre la tasa de crecimiento de los factores. Usualmente, los factores considerados sólo son el trabajo y el capital, pero también pueden considerarse otros más.

La definición y el método de estimación de la PTF más comunes son los que se presentan en el trabajo pionero de Solow (1957). En este modelo, la PTF se calcula como el residual de una función de producción Cobb-Douglas, y representa los cambios en la producción no cuantificados por los insumos trabajo y capital, es decir, como aquello que explica lo que no es atribuible a estos dos factores de producción.

Otra metodología para estimar la PTF es la del modelo KLEMS. Como su nombre lo indica<sup>4</sup>, esta metodología incorpora otros factores, aparte del capital y del trabajo. Este modelo se basa en la contabilidad del crecimiento y los sistemas de cuentas nacionales para realizar los cálculos de estimación de la PTF.

---

4. Las siglas de KLEMS provienen de *capital, labour, energy, materials* y *services*.

Como ya se ha mencionado, para realizar las estimaciones de la PTF, en este trabajo se emplea el modelo de Hsieh-Klenow. Este modelo es cercano al modelo de Solow, y la PTF que estima sólo captura a la productividad conjunta de los factores trabajo y capital. La exposición de los aspectos más relevantes de este modelo se presenta en el Capítulo 3.

# Capítulo 3

## Modelo teórico

El modelo teórico empleado para calcular las mediciones de PTF de la economía de cada municipio es el modelo de Hsieh-Klenow, expuesto por primera vez en Hsieh y Klenow (2009)<sup>1</sup>. El modelo de Hsieh-Klenow permite calcular la PTF de cada empresa a partir de datos sobre su producción, mano de obra, stock de capital y parámetros característicos de la industria a la que pertenece. También, a partir de los datos de cada empresa, permite calcular la PTF de cada industria de la economía y, a partir de ésta, la PTF de toda la economía. Además, considerando ciertos supuestos, este modelo permite cuantificar el nivel de asignación ineficiente que tiene una economía, y cuáles serían las ganancias en productividad si los recursos estuvieran asignados de forma eficiente entre las distintas empresas de cada industria. Se trata de un modelo de competencia monopolística entre firmas heterogéneas a nivel de industrias, mientras que, a nivel general, se modela un mercado de producción perfectamente competitivo. Se considera una economía con un sólo bien final,  $Y$ , producido por una empresa representativa que combina el producto  $Y_s$  de  $S$  industrias en la economía, usando una función de producción Cobb-Douglas:

$$Y = \prod_{s=1}^S Y_s^{\theta_s}, \text{ con } \sum_{s=1}^S \theta_s = 1. \quad (3.1)$$

Donde  $\theta_s$  es la participación de la industria  $s$  en el producto de la economía. La minimización de costos implica<sup>2</sup>

$$P_s Y_s = \theta_s P Y \quad (3.2)$$

---

1. Algunas ecuaciones presentadas en Hsieh y Klenow (2009) son incorrectas. Los propios autores publicaron en 2013 un documento con las correcciones pertinentes: <http://klenow.com/MMTFPAppendix.pdf>

2. Los desarrollos matemáticos de las ecuaciones del modelo se exponen en el Apéndice A.

Donde  $P_s$  es el precio del producto  $Y_s$  de la industria  $s$  y  $P \equiv \prod_{s=1}^S (P_s/\theta_s)^{\theta_s}$  representa el precio del bien final. El bien final se toma como numerario, de modo que  $P = 1$ , por lo que de (3.2) se obtiene

$$\theta_s = \frac{P_s Y_s}{Y}. \quad (3.3)$$

El producto de la industria  $Y_s$  se toma a su vez como un agregado CES de  $N_s$  bienes diferenciados:

$$Y_s = \left( \sum_{i=1}^{N_s} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}. \quad (3.4)$$

Donde  $\sigma$  es la elasticidad de sustitución (que se supone igual para todas las industrias) y  $Y_{si}$  es el producto de cada empresa  $i$  en la industria  $s$ . Cada uno de los bienes diferenciados está dado por una función de producción Cobb-Douglas de la PTF, el capital y la mano de obra de la empresa:

$$Y_{si} = A_{si} K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s} \quad (3.5)$$

Donde  $K_{si}$  es el stock de capital de la empresa,  $L_{si}$  es la fuerza laboral de la empresa, y  $\alpha_s$  es la participación del capital en la industria  $s$ .

Despejando en (3.5), podemos obtener la ecuación que nos permitirá calcular la productividad total de los factores física de cada empresa, que se denota por

$$TFPQ_{si} \equiv A_{si} = \frac{Y_{si}}{K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s}} \quad (3.6)$$

Por otro lado, la ecuación del valor de la productividad total de los factores de cada empresa se define como

$$TFPR_{si} \equiv P_{si} A_{si} = \frac{P_{si} Y_{si}}{K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s}}. \quad (3.7)$$

Las últimas dos expresiones nos son útiles para calcular la PTF de cada industria en la economía, definida por la ecuación

$$TFP_s \equiv \left[ \sum_{i=1}^{N_s} \left( A_{si} \cdot \frac{TFPR_s}{TFPR_{si}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3.8)$$

Donde

$$\overline{TFPR}_s \equiv \frac{\sigma}{\sigma - 1} \left( \frac{\overline{MRPK}_s}{\alpha_s} \right)^{\alpha_s} \left( \frac{\overline{MRPL}_s}{1 - \alpha_s} \right)^{1 - \alpha_s} \quad (3.9)$$

Donde, a su vez

$$\overline{MRPK}_s \equiv \frac{R}{\sum_{i=1}^{N_s} \frac{1 - \tau_{Y_{si}}}{1 + \tau_{K_{si}}} \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s}} \quad (3.10)$$

$$\overline{MRPL}_s \equiv \frac{w}{\sum_{i=1}^{N_s} (1 - \tau_{Y_{si}}) \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s}} \quad (3.11)$$

Para estas últimas dos ecuaciones,  $R$  representa el precio del capital y  $w$  es el salario por unidad de trabajo (ambos comunes a todas las empresas);  $P_s Y_s$  representa el valor nominal del producto de la industria  $s$ ;  $\tau_{Y_{si}}$  representa las distorsiones que incrementan el producto marginal del capital y del trabajo en la misma proporción, y  $\tau_{K_{si}}$  representa las distorsiones que incrementan el producto marginal del capital respecto al trabajo, ambos conceptos considerados en un entorno de asignación ineficiente de los factores de la economía.

La maximización de beneficios de cada firma y la demanda óptima de cada  $Y_{si}$  para la producción del bien intermedio de la industria,  $Y_s$ , nos permiten obtener las ecuaciones

$$1 + \tau_{K_{si}} = \frac{\alpha_s}{1 - \alpha_s} \frac{w L_{si}}{R K_{si}} \quad (3.12)$$

$$1 - \tau_{Y_{si}} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{w L_{si}}{(1 - \alpha_s) P_{si} Y_{si}} \quad (3.13)$$

Otra importante ecuación que se deriva de la demanda óptima de cada  $Y_{si}$  para la producción del bien intermedio de la industria es

$$A_{si} = \kappa_s \frac{(P_{si} Y_{si})^{\frac{\sigma}{\sigma - 1}}}{K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1 - \alpha_s}}. \quad (3.14)$$

Donde

$$\kappa_s = \frac{(P_s Y_s)^{-\frac{1}{\sigma - 1}}}{P_s}. \quad (3.15)$$

Finalmente, para calcular las ganancias en productividad de la economía, debe notarse que

si los productos marginales de las empresas en cada industria son iguales (lo que implicaría una ausencia de asignación ineficiente), la PTF eficiente de la industria sería

$$\overline{A}_s = \left( \sum_{i=1}^{N_s} A_{si}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3.16)$$

Para cada industria se puede calcular entonces el cociente de su valor real de PTF (expresado en (3.8)) sobre el nivel eficiente de PTF, y luego agregar este ratio entre sectores usando la función de producción Coob-Douglas de la economía total (expresada en (3.1)), para obtener una medida de la proporción del producto final obtenido con una asignación eficiente que representa el producto final observado:

$$\frac{Y}{Y_{\text{eficiente}}} = \prod_{s=1}^S \left[ \sum_{i=1}^{N_s} \left( \frac{A_{si}}{\overline{A}_s} \frac{\overline{TFPR}_s}{TFPR_{si}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\theta_s/(\sigma-1)} \quad (3.17)$$

Como lo único que diferencia al numerador y al denominador en el lado izquierdo de la ecuación es el valor de PTF, el porcentaje de ganancias en productividad de la economía se toma como  $100(Y_{\text{eficiente}}/Y - 1)$ .

# Capítulo 4

## Implementación empírica

En este capítulo se describe, de forma detallada, el cálculo de las ganancias en PTF y otras variables de interés de las economías de los municipios, usando la información recabada en los Censos Económicos y en otras fuentes de datos, para sustituirlas en las ecuaciones del modelo de Hsieh-Klenow expuesto en el Capítulo 3 y en las ecuaciones definidas en el Capítulo 2.

### 4.1. Descripción de los Censos Económicos

Antes de comenzar con la descripción del uso de las variables obtenidas de los Censos Económicos, es pertinente dar una breve descripción de éstos.

Los Censos Económicos se han llevado a cabo, de manera ininterrumpida, cada cinco años por el INEGI desde 1989<sup>1</sup>. La información recabada corresponde al año inmediatamente anterior al año de la publicación del censo<sup>2</sup>, aunque éste año no es el que le da su nombre. Los Censos Económicos cubren a la gran mayoría de las unidades económicas del país, pero omiten las actividades agrícolas, ganaderas y forestales<sup>3</sup>, y tampoco cubren a todas las localidades del país, pues la muestra se restringe a las localidades con más de 2,500 habitantes<sup>4</sup>.

Otra omisión, mucho más relevante, surge del condicionante de que los Censos Económicos sólo encuestan a las unidades económicas instaladas en establecimientos fijos, esto es, establecimientos instalados dentro de una construcción con al menos cuatro paredes. La ausencia de las unidades económicas callejeras o móviles supone un importante sesgo potencial para

---

1. Los ejercicios análogos precedentes al Censo Económico de 1989 se remontan hasta 1930, pero tales estudios no fueron organizados por el INEGI, y su periodicidad y alcance fueron variando a lo largo del tiempo.

2. La excepción es el Censo Económico de 1989, donde los datos recabados corresponden a ese mismo año.

3. Estos sectores son cubiertos por los Censos Agropecuarios, pero no cuentan con la misma periodicidad de los Censos Económicos.

4. En realidad, no todas las localidades con menos de 2,500 habitantes son omitidas. Existen algunas excepciones, como lo son el hecho de que se trate de una cabecera municipal o una localidad con cierta relevancia económica.

una economía como la mexicana, donde tales establecimientos abundan en cualquier ciudad o pueblo, y representan la fuente de empleo de millones de personas. Dicha falta cobra más relevancia cuando se pretende analizar el sector informal de la economía, como es el propósito de esta tesis.

No obstante, las definiciones propuestas en el marco teórico presentado en el Capítulo 2 dejan un lugar para que la información contenida en los Censos Económicos ayude a responder, hasta cierto grado, las preguntas de investigación planteadas. Cabe mencionar también que, a pesar de sus omisiones, los Censos Económicos representan una fuente de información increíblemente rica de las unidades económicas del país, alcanzando tamaños muestrales de millones de establecimientos, a los que se les hace responder cuestionarios sumamente detallados sobre sus actividades.

Llegado a este punto, es necesario precisar que las unidades de observación de los Censos Económicos son los establecimientos y no las empresas como tal. Es posible, hasta cierto grado, transformar las unidades de observación a empresas, pero en este trabajo se omite tal conversión. Hecha esta aclaración, de ahora en adelante se emplean los términos *empresa*, *establecimiento* y *negocio* de manera indistinta.

Por último, debe mencionarse que la clasificación que hacen los Censos Económicos de las industrias a las que pertenecen los establecimientos permite distinguirlos, al menos desde el Censo Económico de 1999, hasta el máximo nivel de desagregación, es decir, hasta 6 dígitos del SCIAN.

## 4.2. Restricción de la muestra

Siguiendo el ejemplo de Busso, Fazio y Levy (2012) y varias otras investigaciones más, la muestra de los Censos Económicos se restringe a los sectores de Manufacturas, Comercio y Servicios, ya que el resto de los sectores están altamente concentrados o mayormente dominados por empresas propiedad del gobierno.

Por otro lado, tal como se hace en Busso, Levy y Torres (2019), se eliminan de la muestra a algunas sub-industrias por inconsistencias en algunas de sus mediciones agregadas o por incompatibilidad con la forma de registro de la mayoría de las empresas de las otras sub-industrias. Tales criterios de restricción se exponen con detalle en el Apéndice B.

Por último, la muestra se restringe para hacer compatible el modelo de Hsieh-Klenow con el nivel de agregación municipal que se establece para las economías. La *municipalidad* de las estimaciones de las variables de interés, calculadas con los datos de los Censos Económicos, se plantea de una forma muy simple: los cálculos para cada municipio se realizan sólo con las empresas que, de acuerdo con los registros de los Censos Económicos, se encuentran en el municipio en cuestión.

No obstante, implementar una agrupación de las industrias a 6 dígitos del SCIAN, como



se hace en investigaciones precedentes relevantes, como Hsieh y Klenow (2009)<sup>5</sup> y Busso, Fazio y Levy (2012), dejaría, para muchos municipios, una gran cantidad de industrias con muy pocas empresas. Esto representaría un problema de incompatibilidad con el supuesto de competencia monopolística, fundamental para el modelo de Hsieh-Klenow, ya que este supuesto implica la existencia de “muchas” empresas compitiendo. En contraposición, agrupar a las industrias de manera más amplia entra en conflicto con la diferenciación de los productos que presupone el modelo de competencia monopolística, ya que, si bien se plantea que los productos no deben ser sustitutos perfectos, se asume que los productos, aunque diferenciados, tienen elasticidades cruzadas de demanda altas; en palabras simples, deben “servir para el mismo propósito”.

La tensión entre estos supuestos se resuelve por un condicionante empírico, que es la ausencia de datos a un nivel industrial más desagregado para algunas variables tomadas de la economía estadounidense, variables que son imprescindibles para la correcta calibración del modelo de Hsieh-Klenow, como se muestra más adelante en el texto. Lo anterior obliga a que la agrupación de las industrias deba considerarse a un nivel de 3 y 2 dígitos del SCIAN. Aún con esto, y siguiendo el ejemplo de Busso, Fazio y Levy (2012), se excluye de la muestra a las industrias a 3 y 2 dígitos que, dentro de cada municipio, cuenten con menos de 10 empresas.

### 4.3. Construcción de las variables del modelo de Hsieh-Klenow

Para esta investigación, la variable de interés del modelo de Hsieh-Klenow es la de ganancias en productividad de la economía, expresada en la ecuación (3.17). A partir de lo expuesto en el Capítulo 3, se puede concluir que, para poder realizar todos los cálculos necesarios de las ecuaciones del modelo de Hsieh-Klenow que nos permitan calcular las variables del lado derecho de (3.17), se requiere obtener, de las fuentes de datos, las siguientes variables<sup>6</sup>:

$$Y_{si}, P_{si}Y_{si}, K_{si}, L_{si}, R, w, P_sY_s, \alpha_s, \sigma, Y, \theta_s \quad (4.1)$$

En la Tabla 4.1 se muestran la descripción y el código en las bases de datos originales de las variables de interés obtenidas de los Censos Económicos.

---

5. En Hsieh y Klenow (2009) no se emplea el SCIAN, sino el ISIC a 4 dígitos, que vienen a ser casi equivalentes en su nivel de desagregación en el sector de manufacturas.

6. Recordando del Capítulo 3,  $Y_{si}$ ,  $P_{si}Y_{si}$ ,  $K_{si}$  y  $L_{si}$  son el producto, el valor nominal del producto, el stock de capital y la mano de obra de cada empresa, respectivamente;  $R$  y  $w$  son el costo del capital y del trabajo, respectivamente;  $P_sY_s$  y  $\alpha_s$  son el valor nominal del producto y la participación del capital en la industria  $s$ , respectivamente;  $\sigma$  es la elasticidad de sustitución;  $Y$  es el producto total de la economía; y  $\theta_s$  es la participación de la industria  $s$  en el producto de la economía.

Tabla 4.1: Variables de interés de los Censos Económicos por año

Descripción	1999	2004	2009	2014	2019
Trabajadores de cuello azul	popto	h101a	h101a	h101a	h101a
Trabajadores de cuello blanco	emact	h200a	h200a	h203a	h203a
Propietarios y miembros de la familia	pnrt	h300a	h300a	h020a	h020a
Trabajadores por outsourcing	torst	i100a	i100a	i100a	i100a
Trabajadores no asalariados	percom	i200a	i200a	i200a	i200a
Salarios (cuello azul)	sa	j101a	j100a	j010a	j010a
Sueldos (cuello blanco)	su	j200a	j200a	j203a	j203a
Gastos en outsourcing	pagsub	k610a	k610a	k610a	k610a
Gastos en trabajadores no asalariados	pcys	k620a	k620a	k620a	k620a
Activos fijos	afts	q000a	q000a	q000a	q000a
Pagos a la seguridad social	cpss	j300a	j300a	j300a	j300a
Valor añadido	vacb	a131a	a131a	a131	a131
Gastos en capital rentado	abmi	k500a	k500a	k050a	k050a

Antes de abordar el caso de la variable  $Y_{si}$ , conviene definir primero las variables  $P_{si}Y_{si}$ ,  $K_{si}$  y  $L_{si}$ . La variable  $P_{si}Y_{si}$  se toma como el valor añadido que reporta cada establecimiento<sup>7</sup>. Considerar el valor añadido, en lugar del valor total de la producción, es una práctica muy común en ejercicios de cálculo de productividades, y obedece al hecho de que el valor añadido permite ignorar las dificultades de tratar con flujos intra-industrias e inter-industrias de bienes y servicios.

Por otro lado, siguiendo el ejemplo de Busso, Levy y Torres (2019), se toma  $K_{si}$  como

$$K_{si} = \text{Activos fijos} + \frac{\text{Gastos en capital rentado}}{0.10}$$

El valor de 0.10 que se encuentra dividiendo a los gastos en capital rentado proviene de asumir que  $R = 0.10$ , como se hace en Hsieh y Klenow (2009) y en varios otros artículos relacionados<sup>8</sup>. Este valor de 10 % contempla un 5 % de tasa de interés real y 5 % de tasa de depreciación.

El caso de  $L_{si}$  es un poco más complicado, puesto que, al igual que en Hsieh y Klenow (2009) y en varios otros trabajos de investigación similares, en esta investigación se toma como factor trabajo a la remuneración total a los trabajadores, denotada por  $wL_{si}$ , en lugar del número de trabajadores de la empresa, para intentar controlar por las diferencias en capital humano que pudiese tener la mano de obra de las distintas empresas. La dificultad de esto radica en que las variables de salarios en los Censos Económicos tienen un alto de nivel de datos faltantes o incorrectos, especialmente, para los casos de los trabajadores por outsourcing, o

7. Por este motivo, se eliminan también de la muestra original de los Censos Económicos aquellos establecimientos que reportan valores añadidos no positivos.

8. Algunos ejemplos son Busso, Fazio y Levy (2012), Busso, Levy y Torres (2019)

que son co-propietarios del negocio o familiares del propietario en empresas pequeñas. Por esta razón, la variable  $L_{si}$  se define de dos formas, dependiendo del tamaño de la empresa. Para empresas con más de 10 trabajadores, se define como

$$wL_{si} = \text{Salarios} + \text{Sueldos} + \text{Gastos en outsourcing} \\ + \text{Gastos en trabajadores no asalariados}$$

Mientras que para empresas con menos de 10 trabajadores se toma como

$$wL_{si} = \text{Salarios} + \text{Sueldos} \\ + (\text{Salario imputado}) * [\text{Propietarios y familiares} \\ + \text{Trabajadores por outsourcing} + \text{Trabajadores no asalariados}]$$

Donde la variable de *Salario imputado* se genera para las empresas con menos de 10 trabajadores, a partir de un algoritmo de tres pasos, siguiendo, nuevamente, el ejemplo de Busso, Levy y Torres (2019):

1. Se calcula la remuneración promedio de los trabajadores asalariados (cuello azul y blanco) para establecimientos que pertenecen a la misma industria en la misma entidad federativa y con menos de 10 trabajadores.
2. Si algún establecimiento queda fuera de la primera ronda de imputación, se repite el cálculo, pero omitiendo la agrupación dentro de una misma entidad federativa.
3. Si algún establecimiento queda fuera de las primeras dos rondas de imputación, se repite el cálculo, pero omitiendo la agrupación tanto por entidad federativa como por industria.

Pasando ahora al caso de  $Y_{si}$ , debe señalarse que esta variable no se observa directamente ni se puede calcular a partir de ninguna de las variables presentes en los Censos Económicos. No obstante, esta variable solamente es necesaria para calcular el valor de la productividad física,  $A_{si}$ , que, a su vez, sólo se requiere para la ecuación (3.17).

Nótese que la ecuación (3.14) nos permite calcular, de manera coherente con el modelo de Hsieh-Klenow<sup>9</sup>, el valor de  $Y_{si}$ , pero requiere conocer la variable  $\kappa_s$ , que, a su vez, requiere conocer el término  $P_s$ , que tampoco se observa en los Censos Económicos. No obstante, por

---

9. En trabajos como Busso, Fazio y Levy (2012) y Misch y Saborowski (2018) se hace uso de la ecuación

$$A_{si} = \frac{(P_{si}Y_{si})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}{K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s}}$$

pero esta ecuación no es coherente con el modelo de Hsieh-Klenow.

(3.14) y (3.16), se puede concluir que el término  $\kappa_s$  es un denominador común de  $A_{si}$  y de  $\bar{A}_s$ , por lo que  $\kappa_s$  se cancela en el cociente  $A_{si}/\bar{A}_s$ , presente en el lado derecho de (3.17). Esto hecho permite prescindir de la necesidad de conocer  $Y_{si}$ .

La obligación de obtener la variable del precio del trabajo,  $w$ , directamente de las fuentes de datos también resulta ser falsa. Como se muestra en la última sección del Apéndice A, es posible realizar todos los cálculos necesarios sin hacer uso de  $w$  (y, de paso, también sin  $R$ ), ya que, desarrollando las ecuaciones del modelo, puede sustituirse, de cierta manera, por  $L_s \equiv \sum_{i=1}^{N_s} L_{si}$  y  $K_s \equiv \sum_{i=1}^{N_s} K_{si}$ .

La variable del valor añadido del producto de cada industria,  $P_s Y_s$ , no supone ninguna dificultad, pues, por definición, se toma simplemente como

$$P_s Y_s = \sum_{i=1}^{N_s} P_{si} Y_{si}.$$

La construcción de la variable de la participación del capital en la industria,  $\alpha_s$ , se realiza de manera análoga a Hsieh y Klenow (2009): se toma como 1 menos la participación del trabajo en la industria correspondiente de la economía de Estados Unidos, de acuerdo con la clasificación del SCIAN. Hsieh y Klenow (2009) argumentan que este parámetro no debe tomarse de los datos de la economía del país bajo estudio, precisamente, por la relevancia que pueden tener las distorsiones presentes en tal economía. La economía de Estados Unidos se toma entonces como punto de referencia de una economía con baja mala asignación.

La participación del trabajo en la industria se calcula como el cociente de la remuneración al trabajo en la industria entre el valor añadido de la industria. Los datos consultados provienen del Bureau of Economic Analysis<sup>10</sup>, en donde no se halló información para industrias a un nivel más desagregado que el de 3 dígitos del SCIAN<sup>11</sup>.

Por otro lado, establecer el valor del parámetro de la elasticidad de sustitución entre el valor añadido de las empresas,  $\sigma$ , implica ejercer una cierta discrecionalidad. En el propio Hsieh y Klenow (2009), los autores escogen  $\sigma = 3$  a partir de un razonamiento más bien heurístico, pues sólo se argumenta que tal valor sería conservador, ya que las estimaciones de la literatura previa, restringidas a la industria de manufacturas, varían de 3 a 10. Como en el presente trabajo las industrias se agrupan a un nivel más amplio, se considera un valor de  $\sigma = 2$ , en línea con lo planteado en Mayorga Garrido-Cortés (2017), y con la

---

10. Los datos de la remuneración al trabajo se toman de la Tabla 6.2D de la sección INCOME AND EMPLOYMENT BY INDUSTRY en la página web del siguiente : <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=19&step=2&isuri=1&1921=survey>

Los datos del valor añadido son consultados en la tabla VALUE ADDED BY INDUSTRY (A)(Q) de la sección VALUE ADDED BY INDUSTRY en la página web del siguiente enlace: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=150&step=2&isuri=1&categories=gdpixind>

11. Para algunas, muy pocas, industrias a 3 dígitos del SCIAN, no se encontraron datos de la remuneración al trabajo o del valor añadido. Para estos casos,  $\alpha_s$  se estimó con los datos disponibles para la industria a 2 dígitos correspondiente

evidencia empírica que asocia una elasticidad menor para bienes más diferenciados<sup>12</sup>.

La variable del producto total de la economía,  $Y$ , aunque se refiere a una variable en términos reales, puede tomarse como un valor nominal, ya que el producto final se toma como numerario. De esta forma, se tiene que

$$Y = \sum_{s=1}^S P_s Y_s.$$

Finalmente, para la variable de la participación de la industria  $s$  en el producto de la economía,  $\theta_s$ , simplemente se hace uso de la ecuación (3.3).

Al igual que en Hsieh y Klenow (2009), antes de calcular las ganancias en PTF, se eliminan de la muestra las empresas con el 1 % más alto y más abajo de las observaciones de  $\log(TFPR_{si}/\overline{TFPR_s})$  y de  $\log(A_{si}/\overline{A_s})$ . Después de esta exclusión, el proceso de estimación se repite y entonces sí se calculan las ganancias en PTF.

#### 4.4. Construcción de las variables de formalidad, legalidad y sector asalariado

El cálculo de la variable de formalidad, definida en la ecuación (2.1), es casi inmediato. La variable de la suma en el numerador se toma directamente de la variable correspondiente en la base de datos original de los Censos Económicos. La variable de la suma en el denominador se toma como la variable  $wL_{si}$ , definida en la sección anterior.

El caso de la variable de legalidad, definida en la ecuación (2.2) es casi idéntico, excepto por que la variable de la suma en el denominador se toma como  $Salarios + Sueldos$ , tomando estas dos variables directamente de las bases originales de los Censos Económicos.

Finalmente, para la variable de sector asalariado, definida en la ecuación (2.3), la variable dentro de la suma en el numerador se define como

$$L_{si}^{asalariado} = \text{Trabajadores de cuello azul} + \text{Trabajadores de cuello blanco}$$

Mientras que la variable dentro de la suma en el denominador se define como

$$\begin{aligned} L_{si} = & \text{Trabajadores de cuello azul} + \text{Trabajadores de cuello blanco} \\ & + \text{Trabajadores por outsourcing} + \text{Trabajadores no asalariados} \\ & + \text{Propietarios y miembros de la familia} \end{aligned}$$

---

12. Broda y Weinstein (2006)



# Capítulo 5

## Análisis econométrico

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo de esta investigación es averiguar qué relación existe entre las ganancias en PTF y las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad en las economías de los municipios. El cálculo de estas variables se realizó usando los microdatos de los Censos Económicos de 1999 a 2019, aplicando la implementación empírica descrita en el Capítulo 4.

Como la información de los Censos Económicos es confidencial y, por las restricciones de sana distancia impuestas por la pandemia de COVID-19, las instalaciones del Laboratorio de Microdatos de INEGI en Ciudad de México no estaban abiertas al público, los cálculos se implementaron haciendo uso del servicio de procesamiento remoto del Laboratorio de Microdatos, mediante códigos en el paquete econométrico Stata<sup>1</sup>.

### 5.1. Estadísticas descriptivas

Como se comentó en el Capítulo 4, la implementación del modelo de Hsieh-Klenow se realizó generando dos muestras: una con los cálculos realizados con las industrias agrupadas a 3 dígitos del SCIAN, y otra, a 2 dígitos. Las estadísticas descriptivas de ambas bases de datos presentan resultados muy parecidos; la única diferencia es la magnitud de los valores de la variable de ganancias en PTF, que es mayor en la muestra a 2 dígitos. Las estadísticas descriptivas de la muestra a 2 dígitos se presentan en la Tabla 5.1, para la cual se excluyeron las observaciones con datos de ganancias en PTF faltantes o ceros. Los resultados análogos para la muestra a 3 dígitos se exponen en la sección C.1 del Apéndice C.

Un primer aspecto a resaltar es el reporte de valores máximos y mínimos incoherentes para la variable de ganancias en PTF, y valores máximos incoherentes para la variable de sector asalariado. Estos valores incoherentes se eliminan, excluyendo el 1 % más alto de las

---

1. Se usó la versión Stata MP 16. Los do-files correspondientes a estos códigos pueden encontrarse en: <https://github.com/WillGom/Tesis-Informalidad-PTF-Municipios>

Tabla 5.1: Estadísticas descriptivas de la muestra original con industrias agrupadas a 2 dígitos.

	Media	Desv. est.	Min.	Máx.	Obs.
1998					
G. en PTF	152.82	162.19	3	3,366	2,215
Sec. asa.	31.52	22.90	0	94	2,215
Formalidad	3.44	4.47	0	27	2,215
Legalidad	6.84	6.31	0	39	2,084
2003					
G. en PTF	175.24	154.74	5	2,233	2,248
Sec. asa.	29.54	21.69	0	94	2,248
Formalidad	3.50	4.76	0	25	2,248
Legalidad	7.38	7.26	0	35	2,125
2008					
G. en PTF	218.91	205.17	2	3,701	2,273
Sec. asa.	28.97	19.17	0	86	2,273
Formalidad	2.70	3.80	0	25	2,273
Legalidad	5.87	6.14	0	35	2,187
2013					
G. en PTF	252.28	235.78	6	5,527	2,332
Sec. asa.	26.69	18.60	0	93	2,332
Formalidad	2.94	3.93	0	29	2,332
Legalidad	7.32	6.63	0	43	2,228
2018					
G. en PTF	275.23	410.18	8	14,617	2,380
Sec. asa.	31.55	19.28	0	99	2,380
Formalidad	2.88	3.77	0	28	2,380
Legalidad	6.16	6.16	0	49	2,315
Total					
G. en PTF	216.05	257.93	2	14,617	11,448
Sec. asa.	29.65	20.44	0	99	11,448
Formalidad	3.09	4.17	0	29	11,448
Legalidad	6.70	6.53	0	49	10,939

observaciones de las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad, y el 5 % más alto y el 1 % más bajo de las observaciones de la variable de ganancias en PTF. Las estadísticas descriptivas de la muestra resultante de estas exclusiones se muestran en la Tabla 5.2.

Para esta versión restringida, puede notarse una tendencia creciente a lo largo de los años en la media de la variable de ganancias en PTF, que sólo se revierte ligeramente de 2013 a 2018. Este resultado es parecido al de las estimaciones obtenidas en Levy (2018). Por otro lado, la tendencia creciente de la dispersión de esta variable no se revierte en ningún momento. Para el resto de las variables, no se observa ningún patrón claro, y los cambios entre periodos son más bien marginales.

Los ejercicios econométricos presentados en este capítulo corresponden sólo a la muestra con industrias a 2 dígitos. Los resultados para la muestra con industrias a 3 dígitos son bastante parecidos, y se muestran en las secciones C.2 y C.4 del Apéndice C. Las diferencias en los resultados de ambas muestras se comentan en la parte final de este capítulo.



Tabla 5.2: Estadísticas descriptivas de la muestra restringida con industrias agrupadas a 2 dígitos.

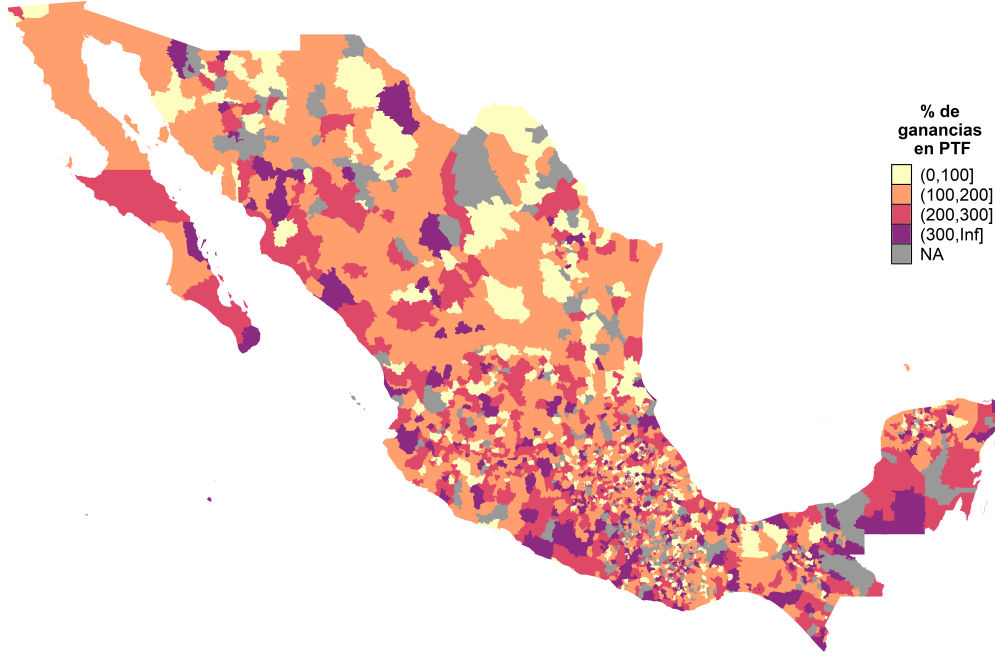
	Media	Desv. est.	Min.	Máx.	Obs.
1998					
G. en PTF	139.35	83.42	23	519	2,075
Sec. asa.	30.00	21.43	0	81	2,075
Formalidad	3.07	3.92	0	17	2,075
Legalidad	6.42	5.88	0	24	1,954
2003					
G. en PTF	157.83	82.94	24	516	2,100
Sec. asa.	28.30	20.49	0	81	2,100
Formalidad	3.10	4.16	0	17	2,100
Legalidad	6.88	6.70	0	24	1,978
2008					
G. en PTF	192.09	98.78	24	517	2,116
Sec. asa.	28.76	18.65	0	81	2,116
Formalidad	2.56	3.44	0	17	2,116
Legalidad	5.70	5.80	0	24	2,043
2013					
G. en PTF	214.24	102.06	25	519	2,140
Sec. asa.	26.19	17.95	0	81	2,140
Formalidad	2.73	3.49	0	17	2,140
Legalidad	7.00	6.16	0	23	2,042
2018					
G. en PTF	205.50	110.46	24	518	2,099
Sec. asa.	29.99	18.66	0	81	2,099
Formalidad	2.57	3.34	0	17	2,099
Legalidad	5.67	5.56	0	24	2,035
Total					
G. en PTF	182.04	100.33	23	519	10,530
Sec. asa.	28.64	19.52	0	81	10,530
Formalidad	2.80	3.69	0	17	10,530
Legalidad	6.33	6.06	0	24	10,052

Por último, antes de iniciar con los resultados de las regresiones, es interesante observar el mapa que se muestra en la Figura 5.1. Es relativamente claro cómo en el norte del país hay una menor área con valores altos de ganancias en PTF. Esto se aprecia aún más en los municipios de la frontera norte, pues muy pocos presentan valores dentro de las dos categorías más altas. En contraste, el centro y el sur muestran una mayor heterogeneidad y áreas más grandes con valores altos de ganancias en PTF. Esto es más evidente para las regiones del Pacífico sur y del sureste. Todo lo anterior coincide con el hecho comprobado de que la economía en el norte del país es más productiva que en el resto.

## 5.2. Modelo econométrico

El modelo base de las regresiones estimadas es un modelo de regresión lineal con efectos fijos de municipio y efectos fijos de tiempo. Este modelo se estima con dos variantes en cuanto

Figura 5.1: Mapa de calor de G. en PTF de las economías municipales en 2008



a las variables independientes: un modelo, con variables independientes contemporáneas al año del Censo Económico, y otro, con variables independientes rezagadas en un periodo (5 años) al año del Censo Económico. Este modelo se representa por la ecuación

$$y_{it} = \beta X_{it} + \gamma Z_{it} + \sum_{j=2}^T \delta_t \alpha_j + c_i + \varepsilon_{it}. \quad (5.1)$$

Donde los subíndices  $i$  y  $t$  indican el municipio y el año, respectivamente. La variable  $y_{it}$  representa a las ganancias en PTF.  $X_{it}$  es un vector que contiene a alguna combinación de las variables de sector asalariado (calculada como el proporción de los trabajadores cuyo trabajo se considera como de tipo asalariado), formalidad (calculada como la cociente de la suma de los pagos a la seguridad social entre la suma de las remuneraciones totales de todas las empresas en el municipio) y legalidad (calculada como el cociente de la suma de los pagos a la seguridad social entre la suma de las remuneraciones a los trabajadores asalariados de todas las empresas en el municipio).

El vector  $Z_{it}$  contiene variables de control poblacionales, económicas y de infraestructura del municipio. Entre las variables poblacionales, se encuentran el porcentaje de la población total que están en edad de trabajar (PET), la escolaridad promedio de la PET, el porcentaje de la PET que habla al menos una lengua indígena, el porcentaje de la PET que cuenta con algún servicio de seguro médico, el porcentaje de la PET que son mujeres y el porcentaje de la población total que vive en comunidades rurales dentro del municipio. Las variables de infraestructura contempladas incluyen el porcentaje de viviendas con acceso a agua potable

de una toma de agua pública, el porcentaje de viviendas con acceso a alcantarillado, el porcentaje de viviendas con acceso a electricidad, el porcentaje de viviendas que tienen piso de tierra y las sucursales de bancos por cada diez mil adultos en el municipio. Las variables económicas incluyen a los impuestos y derechos que cobran y los subsidios por adulto que otorgan los ayuntamientos, y las tarjetas de crédito por cada mil adultos en el municipio.

Cada  $\alpha_j$  es una variable binaria para los periodos  $j \in \{2, \dots, T\}$ ; el término  $c_i$  representa los factores no observados de los municipios fijos en el tiempo; por último,  $\varepsilon_{it}$  es el error idiosincrático.

## 5.3. Estimaciones econométricas

### Estimaciones iniciales

Los estimaciones iniciales de la ecuación (5.1), para el caso de variables independientes rezagadas, se muestran en la Tabla 5.3. La Tabla 5.4 muestra el ejercicio equivalente para variables independientes contemporáneas. En ambas tablas se muestran los resultados de las diferentes especificaciones, tomando todas las posibles combinaciones de las variables independientes de interés. Para todos los modelos, se incluye la variable de control del tamaño promedio de las empresas del municipio<sup>2</sup> y las variables indicadoras de los periodos considerados, con excepción del primer periodo. Para los cálculos de estas estimaciones, las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad se tomaron tal como se muestran en las tablas de estadísticas descriptivas, es decir, como porcentajes de 0 a 100, y no como proporciones de 0 a 1. La variable de ganancias en PTF también se tomó como porcentaje. En todas las estimaciones los errores estándar son robustos a heterocedasticidad.

Fácilmente pueden notarse las similitudes entre estas dos tablas. Los signos de los coeficientes equivalentes de las variables independientes de interés son idénticos. En la mayoría de los casos, los niveles de significancia estadística también coinciden. Los coeficientes de las variables binarias de los periodos son todos positivos, estadísticamente significativos al 1% y de una magnitud importante. Los valores de  $R^2$  y  $R^2$  ajustada son también muy similares.

Por lo anterior, y porque cuentan con un número de periodos cubiertos y de observaciones mayor, el resto de las estimaciones presentadas en este capítulo corresponden sólo a los modelos con variables independientes contemporáneas. Las estimaciones equivalentes para variables independientes rezagadas se muestran en el Apéndice C, y las diferencias entre ambos casos se comentan de forma pertinente en este capítulo.

Las columnas (6) y (7) de ambas tablas merecen especial atención. Nótese cómo el coeficiente de la variable de legalidad cambia de signo, con un cambio en magnitud relativamente

---

2. El tamaño de una empresa se define como su número de trabajadores. Esta variable también se obtiene de los Censos Económicos.

considerable. Esto se debe, muy probablemente, a un problema de multicolinealidad, ya que las variables de formalidad y legalidad tienen una correlación alta, de 0.89. Las variables de sector a asalariado y formalidad también tienen una correlación alta, de 0.82, y, aunque sus coeficientes no muestran un cambio de signo al incluirlas juntas (columnas (4) y (7)), sí se observa un cambio relativamente importante en las magnitudes y las significancias estadísticas reportadas. Por estos motivos, en las siguientes estimaciones, la variable de formalidad no se incluye en ninguna regresión junto a las variables de sector asalariado y legalidad.

Tabla 5.3: Regresiones con variables explicativas rezagadas

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sector asalariado	-0.502*** (0.151)			-0.400** (0.169)	-0.486*** (0.159)		-0.354* (0.184)
Formalidad		-1.779*** (0.679)		-0.889 (0.759)		-2.863*** (1.098)	-1.581 (1.267)
Legalidad			-0.396 (0.357)		-0.160 (0.365)	0.753 (0.577)	0.410 (0.602)
Tamaño promedio de empresas	0.448 (1.912)	-0.292 (1.958)	-0.394 (2.019)	0.558 (1.910)	0.987 (1.924)	0.163 (1.917)	0.918 (1.898)
Año=2003	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2008	34.779*** (2.799)	35.789*** (2.785)	35.992*** (2.876)	34.986*** (2.805)	34.931*** (2.891)	35.571*** (2.876)	34.988*** (2.888)
Año=2013	60.006*** (2.925)	60.195*** (2.946)	61.169*** (3.006)	59.636*** (2.945)	59.779*** (3.023)	60.027*** (3.030)	59.527*** (3.031)
Año=2018	55.152*** (3.017)	56.295*** (2.991)	58.872*** (3.069)	55.180*** (3.016)	56.815*** (3.123)	57.054*** (3.136)	56.372*** (3.148)
Observaciones	8,138	8,138	7,735	8,138	7,735	7,735	7,735
$R^2$	0.447	0.446	0.453	0.447	0.454	0.454	0.454
$R^2$ ajustada	0.224	0.224	0.224	0.224	0.225	0.225	0.225

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

La escala de 0 a 100 de la variable dependiente y las variables independientes de interés permite interpretar, por ejemplo, que el coeficiente de la variable de formalidad en la columna (2) de la Tabla 5.4 implica que, *ceteris paribus*, un incremento de 1 punto porcentual en la formalidad del municipio se correlaciona con una reducción de 2.6 puntos porcentuales en las ganancias en PTF del municipio. La definición de la variable de ganancias en PTF implica, a su vez, que la formalidad se correlaciona positivamente con la PTF de las economías de los municipios.

Por otro lado, para comparar adecuadamente las magnitudes de los coeficientes de las variables independientes de interés, deben tomarse en cuenta los valores de las medias de

cada variable reportadas en las estadísticas descriptivas. Como puede observarse, la variable de sector asalariado tiene una media bastante más alta que la de las variables de formalidad y legalidad.

Tabla 5.4: Regresiones con variables explicativas contemporáneas

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sector asalariado	-0.376*** (0.124)			-0.099 (0.143)	-0.344*** (0.130)		-0.133 (0.155)
Formalidad		-2.599*** (0.556)		-2.380*** (0.641)		-3.085*** (0.883)	-2.610** (1.050)
Legalidad			-0.953*** (0.303)		-0.768** (0.310)	0.322 (0.476)	0.198 (0.502)
Tamaño promedio de empresas	-1.653* (0.965)	-1.450 (0.957)	-2.413** (0.977)	-1.312 (0.972)	-1.731* (0.981)	-1.812* (0.969)	-1.640* (0.983)
Año=1998	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2003	19.104*** (2.497)	19.819*** (2.476)	19.661*** (2.576)	19.626*** (2.506)	18.889*** (2.605)	19.107*** (2.582)	18.892*** (2.604)
Año=2008	54.407*** (2.688)	53.361*** (2.693)	53.690*** (2.760)	53.274*** (2.701)	52.887*** (2.788)	52.354*** (2.790)	52.248*** (2.797)
Año=2013	78.754*** (2.679)	79.212*** (2.624)	80.127*** (2.730)	78.939*** (2.679)	78.693*** (2.812)	78.121*** (2.792)	77.873*** (2.822)
Año=2018	75.859*** (2.834)	74.305*** (2.832)	75.744*** (2.938)	74.515*** (2.834)	76.109*** (2.931)	74.742*** (2.940)	75.038*** (2.943)
Observaciones	10,530	10,530	10,052	10,530	10,052	10,052	10,052
$R^2$	0.427	0.428	0.428	0.428	0.429	0.429	0.429
$R^2$ ajustada	0.258	0.259	0.253	0.259	0.253	0.254	0.254

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

Los coeficientes positivos y económica y estadísticamente significativos de todas las variables indicadoras de año se deben interpretar a la luz de la tendencia creciente de las ganancias en PTF ya observada en las estadísticas descriptivas. Una interpretación de este resultado podría ser la existencia de un efecto a nivel nacional que afecta a la gran mayoría de los municipios, y que ninguna variable presente en estas regresiones iniciales puede capturar.

## Estimaciones incluyendo variables de control

La Tabla 5.5 contiene los resultados de las estimaciones de dos modelos con variables explicativas contemporáneas y la inclusión de variables de control a nivel municipal. Las fuentes de

información de estas variables de control son los Censos y Conteos poblacionales del INEGI<sup>3</sup>, los registros de ingresos y egresos de los gobiernos municipales recabados por el INEGI<sup>4</sup>, y las bases de datos de inclusión financiera de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).

La cobertura temporal de estas fuentes de información obliga a restringir los periodos abarcados a los últimos tres. Por lo tanto, el tamaño de la muestra se reduce a poco menos de la mitad. Aún así, se conserva una cantidad de observaciones importante. Otro aspecto importante es que los Censos y Conteos poblacionales no se llevan a cabo todos los años, y, cuando se hacen, no coinciden con los años en que se realizan los Censos Económicos. Por esta razón, las variables de control provenientes de los Censos y Conteos poblacionales no son estrictamente contemporáneas, sino que corresponden a la edición inmediatamente anterior a cada Censo Económico, lo cual, para todos los casos, implica una distancia temporal de tres años.

Hechas estas precisiones, el rasgo más importante que presenta la Tabla 5.5 es la preservación del signo, y la significancia económica y estadística de los coeficientes de las variables de interés. De hecho, la magnitud de todos estos coeficientes está más alejada de 0 respecto al modelo de la Tabla 5.4. En valor absoluto, estos tres coeficientes son más altos que los de la mayoría de las variables de control municipales medidas en porcentajes, que son las variables en las que se podría pensar en una comparación más directa.

Otras características que se preservan respecto a la Tabla 5.4 es el signo y la significancia económica y estadística de los coeficientes de las variables indicadoras de periodo. El valor de la  $R^2$  ajustada también se mantiene prácticamente igual.

Cabe destacar que la mayoría de estas variables de control tiene el signo “esperado”, entendido a partir de la asociación que puede hacerse entre cualidades que caracterizarían a municipios “más desarrollados” económica y socialmente, o que tienen menos distorsiones económicas. La excepción más importante, por la significancia estadística que reporta, es la variable de tarjetas de crédito. Esta variable se incluye para tratar de cuantificar la facilidad del acceso al crédito en el municipio. No obstante, lo que la literatura previa señala como posiblemente favorable para la productividad es la facilidad del acceso al crédito para las inversiones de las empresas, y no tanto para el consumo de los individuos. Tomando esto en consideración, el resultado del coeficiente de la variable de tarjetas de crédito puede no ser necesariamente contradictorio.

---

3. Por orden descendente de aparición en la tabla, son las variables comprendidas entre % viv. con agua potable pública y %viv. con piso de tierra. La unidad de medida de la variable de Escolaridad promedio de PET son años escolares cursados. El resto de estas variables están medidas en porcentajes de 0 a 100.

4. Son las variables de Impuestos, Derechos y Subsidios del gob. municipal. La variable de Derechos captura el cobro de ciertos permisos que el gobierno municipal otorga a empresas y ciudadanos. No debe perderse de vista que estas variables no representan la totalidad de impuestos, derechos y subsidios que se cobran/otorgan en el municipio, sino sólo los que corresponden al gobierno municipal. La unidad de medida de estas tres variables es 100 pesos de 2013 por cada adulto en el municipio.

Tabla 5.5: Regresiones con variables de control municipales

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.619**	(0.263)		-0.547**
Formalidad		-4.589***	(1.158)	
Legalidad				-1.662***
Tamaño promedio de empresas	-1.536	(1.596)	(1.576)	(0.608)
% Viv. con agua potable pública	-0.238	(0.262)	(0.263)	(1.591)
Escolaridad promedio de PET	-0.850	(7.707)	(7.705)	(0.271)
% Viv. con alcantarillado	-0.402***	(0.114)	(0.114)	(7.890)
% Viv. con electricidad	0.224	(0.156)	(0.156)	(0.118)
% PET hablante de lengua indígena	1.396*	(0.781)	(0.779)	(0.162)
% PET con seguro médico	-0.576***	(0.153)	(0.153)	(0.818)
% Población en comunidades rurales	0.261	(0.327)	(0.327)	(0.161)
% PET de la población	0.711	(1.125)	(1.127)	(0.325)
% PET mujeres	0.960	(1.603)	(1.610)	(1.241)
% Viv. con piso de tierra	0.074	(0.256)	(0.256)	(1.671)
Impuestos gob. municipal	0.508	(0.774)	(0.764)	(0.279)
Derechos gob. municipal	-0.177	(0.747)	(0.752)	(0.773)
Subsidios gob. municipal	0.873**	(0.437)	(0.434)	(0.756)
Tarjetas de crédito	0.030***	(0.011)	(0.011)	(0.436)
Sucursales de bancos	-0.845	(0.805)	(0.803)	(0.011)
Año=2008	0.000	(.)	(.)	(0.802)
Año=2013	38.934***	(7.780)	(7.747)	(.)
Año=2018	78.931***	(12.453)	(12.431)	0.000
Observaciones	4,837	4,837	4,737	44.148***
$R^2$	0.566	0.569	0.566	(8.036)
$R^2$ ajustada	0.237	0.241	0.235	82.936***
				(12.757)

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Variables independientes contemporáneas. Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

La Tabla 5.6 muestra las estimaciones de los mismos modelos de la Tabla 5.5, sólo que se añaden algunas variables de control a nivel estatal. Estas variables son la tasa de impuesto sobre la nómina (ISN)<sup>5</sup> del año correspondiente, recopilada de distintas publicaciones de contabilidad y de las páginas de Internet de las secretarías de finanzas de algunos estados; la incidencia delictiva<sup>6</sup>, obtenida de los datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP); y variables relacionadas con la facilidad para hacer negocios<sup>7</sup>, obtenidas de los reportes de *Doing Business en México* del Banco Mundial<sup>8</sup>.

En la Tabla 5.6, nuevamente se observa la preservación del signo y la significancia estadística y económica de las variables independientes de interés. También, en valor absoluto, se observa un aumento en sus magnitudes respecto a sus equivalentes en la Tabla 5.5, aunque es más bien marginal. El resto de las variables de control municipales no muestran cambios significativos respecto a los de la Tabla 5.5, excepto por la variable de escolaridad promedio de PET, que registra una magnitud más alejada de cero.

Los coeficientes de las variables de control estatales muestra una correspondencia mixta respecto a sus signos esperados. Aún así, de las dos variables que manifiestan significancia estadística, sólo la tasa de ISN reporta un signo contradictorio.

Se realizó la estimación de otros dos modelos incluyendo más variables de control municipales, pero la disponibilidad de estas variables reducía los periodos a sólo las últimas dos rondas de los Censos Económicos, reduciendo con ello los tamaños muestrales de forma significativa. Por esta razón, tales variables se omiten de las estimaciones restantes que se presentan en este capítulo, pero las tablas que las incluyen se presentan en el Apéndice C.

A pesar de su exclusión, conviene comentar un poco sobre estos ejercicios adicionales. El primero consiste en la sustitución de algunas variables de control poblacionales a nivel municipal. Sucede que, para el Censo Poblacional de 2010 y la Encuesta Intercensal de 2015<sup>9</sup>, ambos realizados por el INEGI, los datos recabados permiten clasificar a las personas censadas como pertenecientes o no pertenecientes a la población económicamente activa (PEA). Además, si la persona trabaja, se registra también en qué municipio trabaja, lo cual no siempre coincide con el municipio de residencia.

---

5. La tasa de ISN es un impuesto estatal que las entidades cobran a las empresas sobre el monto de remuneraciones a los trabajadores asalariados. Esta variable se toma como porcentaje y no como proporción.

6. Se mide como delitos por cada mil habitantes en el estado.

7. La medición de estas variables no se realiza a nivel estatal, sino para la ciudad más importante de cada estado, que suele ser la capital. La variable de costo de abrir negocio se mide como el porcentaje del PIB per cápita que, en promedio, cuesta abrir una nueva empresa. La variable de días para cumplimiento de contratos se refiere a la cantidad de días promedio que toma resolver una disputa comercial legal. La variable de costo de cumplimiento de contratos se mide como el porcentaje que representan los costos de litigar una demanda respecto al valor monetario disputado en esa demanda.

8. Por la periodicidad de estas publicaciones, la correspondencia temporal no es exacta: los datos para 2008 se toman como el promedio simple de los de 2007 y 2009; se hace lo análogo para 2013, con los datos de 2012 y 2014; para 2018, se emplean los datos de la edición de 2016.

9. El Censo del año 2000 también registra estos datos. La excepción es el Conteo del año 2005.



Tabla 5.6: Regresiones con variables de control municipales y estatales

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.629**	(0.265)		-0.558**
Formalidad				(0.269)
Legalidad		-4.639***	(1.158)	
Tamaño promedio de empresas	-1.738	(1.608)	-1.871***	(0.602)
Tasa de ISN	-0.228**	(0.096)	-1.934	(1.627)
Incidencia delictiva estatal	0.466	(0.622)	-0.249**	(0.098)
Días para abrir negocio	-0.043	(0.259)	0.445	(0.628)
Costo de abrir negocio	-1.128	(1.178)	-0.006	(0.262)
Días para cumplimiento de contratos	-0.050	(0.064)	-0.834	(1.182)
Costo de cumplimiento de contratos	7.237**	(3.378)	-0.058	(0.064)
% Viv. con agua potable pública	-0.155	(0.266)	7.466**	(3.400)
Escolaridad promedio de PET	-2.877	(7.752)	0.275	(0.275)
% Viv. con alcantarillado	-0.393***	(0.123)	-2.582	(7.936)
% Viv. con electricidad	0.268*	(0.157)	-0.378***	(0.127)
% PET hablante de lengua indígena	1.314*	(0.787)	0.289*	(0.163)
% PET con seguro médico	-0.578***	(0.155)	1.127	(0.832)
% Población en comunidades rurales	0.290	(0.329)	-0.641***	(0.164)
% PET de la población	0.587	(1.130)	0.266	(0.326)
% PET mujeres	1.534	(1.649)	-0.194	(1.251)
% Viv. con piso de tierra	0.121	(0.258)	1.055	(1.723)
Impuestos gob. municipal	0.413	(0.782)	0.094	(0.281)
Derechos gob. municipal	-0.193	(0.751)	0.297	(0.779)
Subsidios gob. municipal	0.925**	(0.451)	-0.380	(0.761)
Tarjetas de crédito	0.027**	(0.011)	1.011**	(0.449)
Sucursales de bancos	-0.888	(0.797)	0.028**	(0.011)
Año=2008	0.000	(.)	-1.002	(0.793)
Año=2013	33.103***	(9.490)	0.000	(.)
Año=2018	77.188***	(14.170)	0.000	(.)
Observaciones	4,837	4,837	4,737	4,737
$R^2$	0.568	0.570	0.568	0.569
$R^2$ ajustada	0.238	0.242	0.236	0.237

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Variables independientes contemporáneas. Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

Este hecho es de especial relevancia, pues, para muchos municipios en México, especialmente en zonas conurbadas, una parte importante de la población trabajadora que reside ahí trabaja en otro municipio. Entonces, emplear mediciones de características de la PET que reside en el municipio, como se ha hecho en las estimaciones descritas hasta ahora, podría implicar un error de medición para algunos municipios.

Las estimaciones de este ejercicio adicional sustituyen entonces a algunas variables como porcentajes de la PET por variables como porcentajes de la PEA, que, en el caso de los integrantes de la PEA que trabajan, son contabilizados dentro del municipio donde trabajan. Los resultados (Tabla C1) muestran algunos cambios, como es la reducción de la significancia estadística de algunos coeficientes que en la Tabla 5.6 son más altos, incluidos los de las variables de sector asalariado y legalidad. Sin embargo, los signos negativos de las variables de interés se mantienen, y la variable de formalidad conserva su significancia estadística al 1 % y aumenta su significancia económica.

El segundo ejercicio adicional consistió en la inclusión de las variables de porcentaje de viviendas con acceso a línea de teléfono fijo e Internet, porcentaje de viviendas donde al menos un habitante recibe transferencias o subsidios del gobierno (cualquier nivel de gobierno), e incidencia delictiva municipal. Entre los coeficientes obtenidos para estas variables (Tabla C2), destacan, por su significancia estadística y económica, el signo esperado de la variable de subsidios y el signo no esperado de la variable de acceso a Internet. El resto de los coeficientes de las variables de control municipales y estatales presentan varias diferencias respecto a la Tabla 5.6. El coeficiente de la variable de escolaridad promedio de la PET resulta con una significancia económica sumamente incoherente y en el sentido opuesto de su signo esperado. No obstante, los coeficientes de las variables de interés conservan el signo negativo, algún grado de significancia estadística y una significancia económica más importante, especialmente, en el caso de la variable de formalidad.

## Regresiones con variaciones funcionales

La Tabla 5.7 muestra las estimaciones de las mismas especificaciones que la Tabla 5.6, sólo que la variable dependiente es transformada mediante la función logaritmo. Si bien la comparación de magnitudes ahora no es inmediata, se observa que la mayoría de los signos de los coeficientes no cambian. Una excepción importante es la de la variable de escolaridad promedio de la PET, que pasa a tener signo positivo. Las variables de interés conservan el signo negativo y la alta significancia estadística.

La diferencia más importante que se obtiene en este modelo con la variable dependiente en logaritmo es el aumento relativamente significativo del valor de la  $R^2$  ajustada, lo que sugiere que el modelo tiene una especificación más acorde con la realidad. Asumiendo la veracidad de esta interpretación, se podría pensar que la correlación entre las variables independientes de interés y la variable dependiente es más parecida a una relación de rendimientos decrecientes de escala que a una relación lineal.

Tabla 5.7: Regresiones con variable dependiente en logaritmo

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.005*** (0.002)			-0.005*** (0.002)
Formalidad		-0.035*** (0.007)		
Legalidad			-0.012*** (0.003)	-0.011*** (0.003)
Tamaño promedio de empresas	-0.008 (0.010)	-0.004 (0.010)	-0.010 (0.011)	-0.005 (0.010)
Tasa de ISN	-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Incidencia delictiva estatal	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)
Días para abrir negocio	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Costo de abrir negocio	-0.003 (0.006)	-0.002 (0.006)	-0.001 (0.006)	-0.002 (0.006)
Días para cumplimiento de contratos	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Costo de cumplimiento de contratos	0.029* (0.017)	0.029* (0.017)	0.031* (0.017)	0.033* (0.017)
% Viv. con agua potable pública	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
Escolaridad promedio de PET	0.017 (0.040)	0.011 (0.040)	0.018 (0.040)	0.019 (0.040)
% Viv. con alcantarillado	-0.002*** (0.001)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)
% Viv. con electricidad	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
% PET hablante de lengua indígena	0.006 (0.004)	0.006 (0.004)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)
% PET con seguro médico	-0.002*** (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.003*** (0.001)	-0.003*** (0.001)
% Población en comunidades rurales	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
% PET de la población	0.005 (0.006)	0.003 (0.006)	-0.001 (0.006)	-0.001 (0.006)
% PET mujeres	0.013 (0.009)	0.013 (0.009)	0.012 (0.009)	0.011 (0.009)
% Viv. con piso de tierra	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.002)
Impuestos gob. municipal	0.003 (0.004)	0.002 (0.004)	0.002 (0.004)	0.002 (0.004)
Derechos gob. municipal	-0.001 (0.004)	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)
Subsidios gob. municipal	0.003 (0.002)	0.003 (0.002)	0.004* (0.002)	0.004* (0.002)
Tarjetas de crédito	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Sucursales de bancos	-0.003 (0.004)	-0.004 (0.004)	-0.004 (0.004)	-0.003 (0.004)
Año=2008	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2013	0.154*** (0.049)	0.199*** (0.048)	0.211*** (0.049)	0.191*** (0.049)
Año=2018	0.311*** (0.072)	0.323*** (0.072)	0.338*** (0.072)	0.352*** (0.072)
Observaciones	4,837	4,837	4,737	4,737
$R^2$	0.623	0.627	0.626	0.628
$R^2$ ajustada	0.335	0.342	0.338	0.341

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Variables independientes contemporáneas. Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

Como es usual, la transformación logaritmo aplicada a la variable dependiente permite interpretar que los coeficientes de los regresores de interés indican una variación porcentual en lugar de una variación por niveles. Por ejemplo, el coeficiente de la variable de formalidad en la columna (2) de la Tabla 5.7 ahora puede interpretarse como que un cambio en un punto porcentual en los niveles de formalidad del municipio se correlaciona, *ceteris paribus*, con un decremento de  $100 \times -0.03\%$  en la variable de ganancias en PTF. Si consideramos un municipio con un nivel de ganancias en PTF de 150 puntos porcentuales, un cambio *ceteris paribus* de un punto porcentual en la variable de formalidad se correlacionaría con una reducción de  $3\%$  en la variable de ganancias en PTF, lo que, en este caso, se traduciría en una reducción de -4.5 puntos porcentuales.

## Efectos heterogéneos de la variable de escolaridad

Las últimas variaciones a los ejercicios de estimación consistieron en comprobar la existencia de efectos heterogéneos entre las variables de interés y ciertas variables de control. Se estimaron distintas combinaciones que no arrojaron ningún coeficiente de interacción con algún nivel de significancia, excepto por la variable de escolaridad promedio de la PET, cuyos resultados se muestran en la Tabla 5.8.

Los coeficientes de la interacción de esta variable con las variables de sector asalariado y formalidad presentan un signo positivo y una significancia estadística al 1%. Algo interesante también es que, para estas dos regresiones, el coeficiente de la variable de escolaridad tiene signo negativo, el cual es su signo esperado y lo opuesto a lo reportado en la Tabla 5.7.

Tomando en cuenta que un efecto negativo en las ganancias en PTF es equivalente a un efecto positivo en la PTF, una posible interpretación de este efecto heterogéneo detectado es que el impacto positivo en la PTF que tendría un incremento en el sector asalariado o en la formalidad es más relevante cuando la variable de escolaridad tiene valores bajos. Una interpretación equivalente se tendría con las variables en orden inverso. En términos un poco más simples, se podría hablar de una especie de rendimientos decrecientes de escala, pero no en la variable donde se registre el aumento, sino en la otra variable implicada en el término de interacción.

Cabe resaltarse también que la variable de la escolaridad promedio de la PET ha sido la variable de control que ha registrado cambios más abruptos entre las distintas estimaciones descritas con anterioridad, y este ejercicio de efectos heterogéneos viene a mostrar resultados más coherentes con lo esperado.

Respecto a la variable de escolaridad promedio de la PET, puede también comentarse la hipótesis de que su falta de significancia pueda deberse a que, en la implementación empírica del modelo de Hsieh-Klenow, la variable del factor trabajo no se tomó como el valor del número de trabajadores de la empresa, sino como el valor de las remuneraciones, en un intento por capturar las diferencias en capital humano.

Tabla 5.8: Regresiones con interacciones de escolaridad

	(1)	(2)
Sector asalariado	-0.024*** (0.006)	
Formalidad		-0.127*** (0.032)
Legalidad	-0.010*** (0.003)	
Tamaño promedio de empresas	-0.008 (0.011)	-0.006 (0.010)
Tasa de ISN	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Incidencia delictiva estatal	0.004 (0.003)	0.003 (0.003)
Días para abrir negocio	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Costo de abrir negocio	-0.001 (0.006)	-0.002 (0.006)
Días para cumplimiento de contratos	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Costo de cumplimiento de contratos	0.032* (0.017)	0.029* (0.017)
% Viv. con agua potable pública	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
% Viv. con alcantarillado	-0.001 (0.001)	-0.001** (0.001)
% Viv. con electricidad	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
% PET hablante de lengua indígena	0.004 (0.004)	0.006 (0.004)
% PET con seguro médico	-0.002*** (0.001)	-0.002** (0.001)
% Población en comunidades rurales	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
% PET de la población	-0.000 (0.006)	0.004 (0.006)
% PET mujeres	0.008 (0.009)	0.010 (0.009)
% Viv. con piso de tierra	0.000 (0.002)	0.001 (0.001)
Impuestos gob. municipal	0.002 (0.004)	0.002 (0.004)
Derechos gob. municipal	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)
Subsidios gob. municipal	0.003 (0.002)	0.003 (0.002)
Tarjetas de crédito	0.000** (0.000)	0.000*** (0.000)
Sucursales de bancos	-0.003 (0.004)	-0.003 (0.004)
Escolaridad promedio de PET	-0.077 (0.049)	-0.029 (0.041)
Sector asalariado $\times$ Escolaridad promedio de PET	0.003*** (0.001)	
Formalidad $\times$ Escolaridad promedio de PET		0.013*** (0.004)
Observaciones	4,737	4,837
$R^2$	0.630	0.629
$R^2$ ajustada	0.345	0.346

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Variables independientes contemporáneas

Muestra de industrias agrupadas a 2 dígitos del SCIAN.

Se incluyen variables binarias de año. Sus coeficientes conservan su signo positivo y su significancia económica y estadística. Los años cubiertos son 2008, 2013 y 2018.

## Resultados de la muestra con industrias 3 dígitos

Los resultados equivalentes de la muestra con industrias agrupadas a 3 dígitos son bastante similares a las estimaciones de la muestra con industrias a 2 dígitos presentadas en este capítulo: los signos de los coeficientes de las variables de interés siempre son negativos. La diferencia más importante es que, para la muestra a 3 dígitos, las variables de formalidad y legalidad pierden mucha significancia estadística, aunque la variable de sector asalariado suele mantenerla.

Las regresiones equivalentes de la Tabla 5.3 y la Tabla 5.4 (Tabla C3 y Tabla C14) arrojan resultados muy parecidos: los signos de los coeficientes de las variables independientes de interés y de las variables binarias de año son los mismos en casi todos los casos. La principal diferencia son los niveles de significancia estadística de los coeficientes de las variables independientes de interés que se reportan, que son menores tanto para el modelo con variables explicativas rezagadas, como para el de contemporáneas.

A partir del ejercicio de estimación con controles municipales (Tabla C4) es donde se comienzan a establecer las diferencias respecto a los cálculos con la muestra de industrias a 3 dígitos. Para esa muestra, la variable de legalidad muestra un signo positivo, y la variable de sector asalariado es la única de las variables independientes de interés que presenta significancia estadística. Se observa que algunas variables de control muestran un cambio de signo hacia uno no esperado, aunque estos coeficientes no resultan significativos.

La adición de las variables de control estatales (Tabla C5) no conlleva cambios relevantes para las variables independientes de interés y las variables de control municipales. Las variables de control estatales, por otro lado, manifiestan coeficientes menos afines a los signos que serían esperados.

# Capítulo 6

## Discusión de resultados

El principal resultado de las estimaciones presentadas en el Capítulo 5 y en el Apéndice C es que las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad mantienen una consistente correlación negativa con la variable de ganancias en PTF. En la mayoría de las ocasiones, esta relación es estadísticamente significativa, aunque hay excepciones para algunos casos.

Las regresiones estimadas cuentan con número de observaciones considerable, y la inclusión de efectos fijos a nivel municipal permite, en cierta medida, descartar el sesgo por efectos no observados de los municipios. La preservación de los resultados ante la inclusión de un buen número de variables de control y la aplicación de una variación funcional que mejora significativamente el ajuste del modelo también genera confianza. La preservación de los resultados ante variaciones en la amplitud de los periodos cubiertos indica que posiblemente se trata de una relación “profunda” y relativamente independiente de otros factores.

Asimismo, los resultados de las estimaciones de los modelos con variables independientes rezagadas permiten considerar que un potencial sesgo por simultaneidad en las regresiones con variables contemporáneas no tendría efectos tan importantes.

Por otro lado, las estimaciones con la base de datos con industrias agrupadas a 3 dígitos del SCIAN representan una prueba de robustez ante un posible sesgo por errores de medición en la aplicación del modelo de Hsieh-Klenow para estimar la variable de ganancias en PTF.

No obstante, hay algunos puntos que deben considerarse en cuanto a la validez e interpretación de estos resultados, algunos de los cuales se discuten en este capítulo.

### 6.1. Validez

La principal consideración acerca de la validez de los resultados podría ser un desafío a su representatividad, ya que las estimaciones de las ganancias en PTF no corresponden a la totalidad de las economías de los municipios. Como se comentó en el Capítulo 4, los Censos Económicos dejan fuera a cierto tipo de localidades del país y también a las unidades

económicas no fijas. De igual forma, la adecuación al modelo de competencia monopolística de Hsieh-Klenow implicó la exclusión de varios sectores y establecimientos que sí fueron capturados en los Censos Económicos.

Relacionado con esto último, en el Capítulo 4 también se comentó sobre los riesgos de compatibilidad con el modelo de Hsieh-Klenow que implica el que las industrias no fuesen agrupadas a un nivel más desagregado. En este mismo sentido, se puede pensar en un potencial error de especificación del modelo al escoger el valor del parámetro de elasticidad de sustitución como  $\sigma = 2$ . En el propio Hsieh y Klenow (2009), los autores muestran que los resultados de las estimaciones de las ganancias en PTF tienen una cierta sensibilidad a la elección de dicho parámetro.

De forma más general, la medición de las variables relacionadas con la PTF aplicando el modelo Hsieh-Klenow puede ser considerada como imprecisa, ya que este modelo asume una serie de fuertes supuestos simplificadores, que los propios autores reconocen y expresan.

Por otra parte, en el Capítulo 5 se comentó sobre la posibilidad de que algunas variables de control a nivel municipal no estuvieran correctamente medidas, debido a que una buena parte de la población trabajadora podría trabajar en un municipio distinto al de donde reside, incluso en un municipio de otro estado. Este -denominémoslo- *efecto de conurbación* podría extenderse hacia otros aspectos aparte de la vida económica de los habitantes, como podría ser el consumo y la adquisición de ciertos servicios. Por ejemplo, algunas mediciones de inclusión financiera de un municipio, como las tarjetas de crédito, las tarjetas de débito, las cuentas de ahorro o los créditos para empresas podrían contener información que debería corresponder a otro municipio, pero que al momento de ser registrados en los bancos u otras instituciones financieras no se hace así.

Sin duda, otro sesgo potencial que nunca puede descartarse es el provocado por variables omitidas. De hecho, este es seguramente el caso de todas las estimaciones realizadas en esta investigación. Las unidades de observación a nivel municipal suponen una escasez de datos, para los cuales, en ocasiones, puede considerarse emplear el equivalente a nivel estatal, pero, en otros casos, esto implicaría incurrir en un error de medición. No obstante, existe un área de oportunidad en cuanto a la inclusión de variables de control a nivel municipal que los mismos Censos Económicos pueden proporcionar, y lo cual podría considerarse en alguna versión ampliada de esta investigación.

## 6.2. Interpretación

El primer y más importante punto que debe comentarse respecto a la interpretación de los resultados obtenidos es que no puede hablarse de una relación de causalidad, sino sólo en términos de correlaciones. Aún con los aspectos favorables comentados al inicio de este capítulo, los potenciales sesgos expuestos en la sección anterior no permiten descartar algún grado de endogeneidad en las especificaciones estimadas. De hecho, para poder desechar



esta posibilidad necesitaría implementarse una estrategia de identificación que incorporara algún choque exógeno. La agrupación geográfica municipal de las unidades de observación permitiría que tal fuente de variación exógena pudiese provenir de la implementación de algún programa gubernamental, o de un cambio en el cobro de ciertos impuestos.

Segundo, y como ya se adelantaba en la sección anterior, los resultados deberían precisarse como aplicables sólo para los sectores de Manufacturas, Servicios y Comercio de la economía.

Un tercer punto consistiría en considerar las implicaciones de la exclusión de los establecimientos no fijos en los Censos Económicos. Levy (2018) argumenta que este hecho, lejos de menoscabar sus resultados sobre la importancia del efecto negativo de la informalidad en la economía, implica una subestimación de este impacto.

Este último punto puede usarse para conectar con la restricción de comparabilidad que implica el uso del marco conceptual de Santiago Levy. Como ya se mostró en el Capítulo 2, existen varias diferencias entre las definiciones y metodologías de este marco conceptual y otros, como lo sería el empleado por el INEGI. Contrastar estos resultados con otras investigaciones sobre informalidad debe tomar en cuenta qué tan similares son las definiciones de formalidad/informalidad.

Aplicando un criterio más riguroso, la afirmación del resultado principal de las estimaciones debería excluir a la variable de legalidad, ya que los coeficientes de esta variable presentan un signo positivo para casi todas las regresiones estimadas con la muestra de industrias a 3 dígitos.

Dicho lo anterior, un análisis de la relevancia entre las variables de sector asalariado y formalidad resultaría a favor de la variable de sector asalariado, porque esta variable es la única que conserva significancia estadística en las regresiones con controles para la muestra con industrias a 3 dígitos.



# Capítulo 7

## Conclusiones

En esta investigación se estima una medición de las ganancias en PTF de las economías de los municipios aplicando el modelo de Hsieh-Klenow y se estiman mediciones de las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad de las economías de los municipios, con base en el marco conceptual de los trabajos de Santiago Levy sobre informalidad. Las estadísticas descriptivas de estas mediciones coinciden, en cierta forma, con lo hallado en otros trabajos que aplican metodologías similares, si bien esta investigación a nivel de desagregación geográfica municipal es inédita.

Los resultados del análisis econométrico encuentran evidencia empírica de una consistente correlación negativa y estadísticamente significativa entre las ganancias en PTF de las economías de los municipios y las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad, en ese orden de relevancia. La definición de la variable de ganancias en PTF implica que las variables de sector asalariado, formalidad y legalidad se correlacionan positivamente con la PTF de las economías de los municipios.

Estos resultados son robustos ante la adición de distintos controles y la variación de especificaciones funcionales, amplitud de periodos cubiertos, tamaños muestrales y calibraciones del modelo teórico empleado para estimar la PTF.

Estos resultados abonan a la literatura que resalta la importancia de la relación entre el fenómeno de la informalidad y la productividad y el crecimiento económico.



# Bibliografía

- Broda, Christian, y David E Weinstein. 2006. «Globalization and the Gains from Variety». *The Quarterly Journal of Economics* 121 (2): 541-585.
- Busso, Matias, Maria Fazio y Santiago Levy. 2012. «(In)Formal and (Un)Productive: The Productivity Costs of Excessive Informality in Mexico». *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.2207240>.
- Busso, Matias, Santiago Levy y Jesica Torres. 2019. «Establishment dynamics and the persistence of resource misallocation in Mexico: An analysis of longitudinal data for 1998-2013.»
- CIDAC. 2011. *Hacerlo mejor. Índice de productividad México*. Informe técnico. Ciudad de México: Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C.
- Dougherty, Sean, y Octavio Escobar. 2016. «Could Mexico become the new ‘China’?», número 4, <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5jlvc7jvv1r2-en>.
- Hanson, Gordon H. 2010. «Why Isn’t Mexico Rich?» *Journal of Economic Literature* 48 (4): 987-1004.
- Hsieh, Chang-Tai, y Peter J Klenow. 2009. «Misallocation and Manufacturing TFP in China and India». *The Quarterly Journal of Economics* 124 (4): 1403-1448.
- . 2010. «Development Accounting». *American Economic Journal: Macroeconomics* 2 (1): 207-223. <https://doi.org/10.1257/mac.2.1.207>.
- . 2014. «The Life Cycle of Plants in India and Mexico». *The Quarterly Journal of Economics* 129 (3): 1035-1084. <https://doi.org/10.1093/qje/qju014>.
- INEGI. 2014. *La informalidad laboral. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Marco conceptual y metodológico*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Levy, Santiago. 2007. «¿PUEDEN LOS PROGRAMAS SOCIALES DISMINUIR LA PRODUCTIVIDAD Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO? Una hipótesis para México» [inlangEspañol]. *El Trimestre Económico* LXXIV (3) (295): 491-540.
- . 2008. *Good Intentions, Bad Outcomes*. Brookings Institution Press.

- Levy, Santiago. 2018. *Esfuerzos mal recompensados: la elusiva búsqueda de la prosperidad en México*. Washintong, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Loayza, Norman V, Luis Servén y Naotaka Sugawara. 2009. *Informality In Latin America And The Caribbean*, 35. The World Bank. <https://doi.org/doi:10.1596/1813-9450-4888>.
- Mayorga Garrido-Cortés, Joaquín. 2017. «Resource misallocation in Mexico». Tesis de maestría, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).
- Meza, Felipe, Sangeeta Prata y Carlos Urrutia. 2019. «Credit, misallocation and productivity growth: A disaggregated analysis». *Review of Economic Dynamics* 34:61-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.red.2019.03.004>.
- Misch, Florian, y Christian Saborowski. 2018. «Resource Misallocation and Productivity: Evidence from Mexico». *IMF Working Papers* 18:1. <https://doi.org/10.5089/9781484353578.001>.
- Rodríguez Arana, Alejandro. 2018. «El crecimiento económico en México: ¿qué hacer para revertir la tendencia decreciente de la productividad?» Capítulo II en *Buen diagnóstico, buena solución. Los retos de la economía mexicana*, 1ra edición, 35-42. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, Robert M. 1957. «Technical Change and the Aggregate Production Function». *The Review of Economics and Statistics* 39 (3): 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>.
- Willis, Jack. 2015. *EC 2390: Notes Section 3*.

# Apéndices

## Apéndice A

En esta sección se presentan, de forma detallada, los desarrollos matemáticos de las ecuaciones del modelo de Hsieh-Klenow<sup>1</sup>.

### Optimización en el mercado final

La ecuación (3.2) se obtiene de la minimización de costos de la empresa representativa del producto final de la economía, que es consecuencia de la maximización de beneficios, al tratarse de un mercado perfectamente competitivo. La firma representativa maximiza beneficios de la forma

$$\max_{Y_s} \quad PY - \sum_{s=1}^S P_s Y_s \quad \forall s \in \{1, \dots, S\}$$

Lo cual, por (3.1), se reescribe como

$$\max_{Y_s} \quad P \prod_{s=1}^S Y_s^{\theta_s} - \sum_{s=1}^S P_s Y_s \quad \forall s \in \{1, \dots, S\}$$

Obteniendo las CPO y despejando se obtiene

$$\theta_s Y_s^{\theta_s-1} P \prod_{s \neq s}^S Y_s^{\theta_s} = P_s \quad \Rightarrow \quad \frac{\theta_s}{Y_s} P \prod_{s=1}^S Y_s^{\theta_s} = P_s \quad \Rightarrow \quad \theta_s PY = P_s Y_s$$

---

1. Estos desarrollos se basan, principalmente, en las notas de Willis (2015)

## Optimización en el mercado de cada industria

La demanda que cada industria tiene de los productos diferenciados de las firmas que la integran se obtiene por la maximización de

$$\max_{Y_{si}} P_s Y_s - \sum_{i=1}^{N_s} P_{si} Y_{si} \quad \forall i \in \{1, \dots, N_s\}$$

La ecuación (3.4) nos permite replantear la maximización como

$$\max_{Y_{si}} P_s \left( \sum_{i=1}^{N_s} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} - \sum_{i=1}^{N_s} P_{si} Y_{si} \quad \forall i \in \{1, \dots, N_s\}$$

A partir de lo cual se derivan las CPO y se obtiene

$$\begin{aligned} \frac{\sigma}{\sigma-1} P_s \left( \sum_{i=1}^{N_s} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}-1} \frac{\sigma-1}{\sigma} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} &= P_{si} \\ \implies P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} Y_{si}^{-\frac{1}{\sigma}} &= P_{si} \\ \implies P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} &= P_{si} Y_{si} \end{aligned} \tag{7.1}$$

## Optimización de cada empresa

Cada empresa debe maximizar

$$\max_{K_{si}, L_{si}} \pi_{si} = (1 - \tau_{Y_{si}}) P_{si} Y_{si} - w L_{si} - (1 + \tau_{K_{si}}) R K_{si}$$

Sustituyendo  $P_{si} Y_{si}$  por la ecuación (1) se obtiene

$$\max_{K_{si}, L_{si}} \pi_{si} = (1 - \tau_{Y_{si}}) P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - w L_{si} - (1 + \tau_{K_{si}}) R K_{si}$$

Sustituyendo  $Y_{si}$  por la ecuación (3.5):

$$\max_{K_{si}, L_{si}} \pi_{si} = (1 - \tau_{Y_{si}}) P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} (A_{si} K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - w L_{si} - (1 + \tau_{K_{si}}) R K_{si}$$



Obteniendo las CPO para  $K_{si}$  y  $L_{si}$ :

$$(1 - \tau_{Y_{si}})P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma} \right) (A_{si} K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s})^{-\frac{1}{\sigma}} \alpha_s K_{si}^{\alpha_s - 1} A_{si} L_{si}^{1-\alpha_s} = (1 + \tau_{K_{si}})R \quad (2)$$

$$(1 - \tau_{Y_{si}})P_s Y_s^{\frac{1}{\sigma}} \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma} \right) (A_{si} K_{si}^{\alpha_s} L_{si}^{1-\alpha_s})^{-\frac{1}{\sigma}} (1 - \alpha_s) L_{si}^{-\alpha_s} A_{si} K_{si}^{\alpha_s} = w \quad (3)$$

Dividiendo (3) entre (2) y despejando se obtiene

$$1 + \tau_{K_{si}} = \frac{\alpha_s}{1 - \alpha_s} \frac{w L_{si}}{R K_{si}} \quad (3.9)$$

Sustituyendo (3.9) en (2) y desarrollando y despejando se obtiene

$$1 - \tau_{Y_{si}} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{w L_{si}}{(1 - \alpha_s) P_{si} Y_{si}} \quad (3.10)$$

## Supresión del uso de $w$ y $R$ en los cálculos

Se demostrará que<sup>2</sup>

$$\overline{TFPR}_s = \frac{P_s Y_s}{K_s^{\alpha_s} L_s^{1-\alpha_s}}$$

Se comienza por la ecuación (3.9)

$$\overline{TFPR}_s \equiv \frac{\sigma}{\sigma - 1} \left( \frac{\overline{MRPK}_s}{\alpha_s} \right)^{\alpha_s} \left( \frac{\overline{MRPL}_s}{1 - \alpha_s} \right)^{1-\alpha_s} \quad (3.9)$$

Sustituyendo con (3.10) y (3.11) se obtiene

$$\overline{TFPR}_s = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \left( \frac{\frac{R}{\sum_{i=1}^{N_s} \frac{1 - \tau_{Y_{si}}}{1 + \tau_{K_{si}}} \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s}}}{\alpha_s} \right)^{\alpha_s} \left( \frac{\frac{w}{\sum_{i=1}^{N_s} (1 - \tau_{Y_{si}}) \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s}}}{1 - \alpha_s} \right)^{1-\alpha_s} \quad (4)$$

Sustituyendo (3.12) y (3.13) y desarrollando se puede obtener que

$$\sum_{i=1}^{N_s} \frac{1 - \tau_{Y_{si}}}{1 + \tau_{K_{si}}} \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{R}{\alpha_s} \frac{1}{P_s Y_s} \sum_{i=1}^{N_s} K_{si} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{R}{\alpha_s} \frac{K_s}{P_s Y_s} \quad (5)$$

---

2. Estos desarrollos algebraicos fueron tomados de Mayorga Garrido-Cortés (2017)

$$\sum_{i=1}^{N_s} (1 - \tau_{Y_{si}}) \frac{P_{si} Y_{si}}{P_s Y_s} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{w}{1 - \alpha_s} \frac{1}{P_s Y_s} \sum_{i=1}^{N_s} L_{si} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{w}{1 - \alpha_s} \frac{L_s}{P_s Y_s} \quad (6)$$

Sustituyendo (5) y (6) en (4) y simplificando se obtiene lo que quería probarse

$$\overline{TFPR}_s = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_s Y_s}{K_s} \right)^{\alpha_s} \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_s Y_s}{L_s} \right)^{1 - \alpha_s} = \frac{P_s Y_s}{K_s^{\alpha_s} L_s^{1 - \alpha_s}}$$

## Apéndice B

En esta sección se describen las exclusiones, hechas a la muestra original de los Censos Económicos, de sub-industrias con inconsistencias en algunas de sus mediciones agregadas, o con incompatibilidad con la forma de registro de la mayoría de las empresas de las otras sub-industrias, siguiendo el ejemplo del Apéndice B de Busso, Levy y Torres (2019).

Se excluye el subsector 52 *Servicios Financieros*, porque para este sector la unidad de observación es la empresa y no el establecimiento.

De igual manera, se excluyen industrias (a 6 dígitos) que presentan una disminución en capital inconsistente con el crecimiento reportado en las Cuentas Nacionales. Tales industrias se muestran en la Tabla B.1.

Tabla B.1: Industrias con reportes de capital incorrectos

Sector	Código	Industria
Manufacturas	312142	Elaboración de bebidas destiladas de agave
	312221	Elaboración de cigarros
	321920	Fabricación de productos para embalaje y envases de madera
	321999	Fabricación de otros productos de madera
	322122	Fabricación de papel a partir de pulpa
	324110	Refinación de petróleo
	327213	Fabricación de envases y ampollitas de vidrio
	327310	Fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas
Servicios	334110	Fabricación de computadoras y equipo periférico
	512112	Producción de programas para la televisión
	515120	Transmisión de programas de televisión
	531113	Alquiler sin intermediación de salones para fiestas y convenciones
	531114	Alquiler sin intermediación de oficinas y locales comerciales
	532411	Alquiler de maquinaria y equipo para construcción, minería y actividades forestales
	561110	Servicios de administración de negocios
	611311	Escuelas de educación superior del sector privado
	622111	Hospitales generales del sector privado
	711311	Promotores del sector privado de espectáculos artísticos, culturales y deportivos
	713941	Clubes deportivos del sector privado
	721111	Hoteles con otros servicios integrados

Se excluye también la industria 5613 *Servicios de empleo* (o *Outsoourcing*), porque muchos de estos establecimientos reportan su mano de obra al nivel de empresa (no al nivel de establecimiento), lo cual es inconsistente con el resto de las unidades de observación de los Censos Económicos. Además, considerar a las empresas de outsourcing podría provocar una doble contabilidad de trabajadores de las empresas a niveles agregados.

## Apéndice C

### Estadísticas descriptivas de la muestra con industrias a 3 dígitos

Estadísticas descriptivas de la muestra original  
con industrias agrupadas a 3 dígitos.

	Media	Desv. est.	Min.	Máx.	Obs.
1998					
G. en PTF	131.91	124.21	4	3,253	2,173
Sec. asa.	31.83	22.80	0	93	2,173
Formalidad	3.49	4.49	0	27	2,173
Legalidad	6.89	6.31	0	39	2,055
2003					
G. en PTF	149.35	115.51	3	1,650	2,205
Sec. asa.	29.86	21.71	0	94	2,205
Formalidad	3.56	4.78	0	25	2,205
Legalidad	7.46	7.26	0	35	2,087
2008					
G. en PTF	186.51	126.05	1	1,629	2,198
Sec. asa.	29.41	19.14	0	86	2,198
Formalidad	2.78	3.83	0	25	2,198
Legalidad	6.02	6.16	0	35	2,123
2013					
G. en PTF	202.19	145.84	2	1,847	2,285
Sec. asa.	26.89	18.54	0	89	2,285
Formalidad	2.96	3.92	0	29	2,285
Legalidad	7.35	6.62	0	43	2,194
2018					
G. en PTF	181.01	281.22	4	12,148	2,315
Sec. asa.	31.92	19.04	0	99	2,315
Formalidad	2.93	3.77	0	28	2,315
Legalidad	6.20	6.14	0	49	2,264
Total					
G. en PTF	170.63	173.59	1	12,148	11,176
Sec. asa.	29.98	20.37	0	99	11,176
Formalidad	3.14	4.18	0	29	11,176
Legalidad	6.78	6.53	0	49	10,723

Estadísticas descriptivas de la muestra restringida  
con industrias agrupadas a 3 dígitos.

	Media	Desv. est.	Min.	Máx.	Obs.
1998					
G. en PTF	121.35	60.07	23	359	2,030
Sec. asa.	30.56	21.32	0	81	2,030
Formalidad	3.14	3.94	0	17	2,030
Legalidad	6.51	5.88	0	24	1,924
2003					
G. en PTF	134.83	60.57	23	356	2,047
Sec. asa.	28.78	20.47	0	81	2,047
Formalidad	3.18	4.19	0	17	2,047
Legalidad	7.01	6.70	0	24	1,934
2008					
G. en PTF	164.38	70.51	23	359	1,998
Sec. asa.	29.43	18.64	0	81	1,998
Formalidad	2.66	3.47	0	17	1,998
Legalidad	5.91	5.83	0	24	1,936
2013					
G. en PTF	175.94	72.05	24	359	2,080
Sec. asa.	26.67	17.97	0	81	2,080
Formalidad	2.79	3.50	0	17	2,080
Legalidad	7.06	6.12	0	23	1,997
2018					
G. en PTF	158.07	71.10	23	360	2,126
Sec. asa.	30.75	18.09	0	81	2,126
Formalidad	2.60	3.28	0	17	2,126
Legalidad	5.72	5.44	0	24	2,077
Total					
G. en PTF	151.03	70.00	23	360	10,281
Sec. asa.	29.24	19.38	0	81	10,281
Formalidad	2.87	3.70	0	17	10,281
Legalidad	6.44	6.03	0	24	9,868

## C.1 Regresiones adicionales con variables contemporáneas e industrias a 2 dígitos

Tabla C2: Regresiones con variables poblacionales municipales tomadas como proporción de PEA en lugar de PET e industrias a 2 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-1.154**	(0.466)		-1.014**
Formalidad				(0.464)
Legalidad		-7.965***	(2.003)	-1.960*
Escolaridad promedio de PEA	-0.015	(0.102)	(0.102)	(1.009)
% PEA hablante de lengua indígena	0.184	(1.266)	(1.262)	(0.111)
% PEA con seguro médico	-0.385	(0.381)	(0.381)	(1.301)
% PEA mujeres	1.018	(1.112)	(1.089)	(0.405)
Tamaño promedio de empresas	-1.443	(2.648)	(2.631)	(1.218)
Tasa de ISN	-0.208*	(0.122)	(0.121)	(2.642)
Incidencia delictiva estatal	0.562	(1.099)	(1.091)	(0.124)
Días para abrir negocio	0.178	(1.037)	(1.018)	(1.101)
Costo de abrir negocio	0.527	(3.522)	(3.434)	(1.048)
Días para cumplimiento de contratos	0.006	(0.089)	(0.088)	(3.502)
Costo de cumplimiento de contratos	9.532	(9.912)	(9.936)	(0.089)
% Viv. con agua potable pública	-0.151	(0.450)	(0.453)	-0.001
% Viv. con alcantarillado	-0.322**	(0.160)	(0.160)	9.965
% Viv. con electricidad	-0.605	(1.529)	(1.522)	(10.051)
% Población en comunidades rurales	1.218	(1.063)	(1.109)	-0.121
% PET de la población	-0.933	(2.820)	(2.787)	(0.462)
% Viv. con piso de tierra	0.010	(0.916)	(0.914)	-0.299*
Impuestos gob. municipal	0.528	(1.197)	(1.175)	(1.600)
Derechos gob. municipal	0.942	(0.985)	(1.067)	-0.727
Subsidios gob. municipal	0.352	(1.044)	(1.034)	1.351
Tarjetas de crédito	0.123**	(0.058)	(0.059)	(1.095)
Sucursales de bancos	-2.139*	(1.212)	(1.297)	-1.927
Año=2013	0.000	(.)	(.)	0.031
Año=2018	51.353***	(16.248)	(16.072)	0.435
Observaciones	3,081	44.229***	43.468***	(1.197)
$R^2$	0.698	3,081	3,016	(1.034)
$R^2$ ajustada	0.221	0.701	0.694	(1.044)
		0.231	0.211	0.415
				0.113*
				-2.223*
				(1.274)
				(.)
				50.772***
				(16.833)
Errores estándar en paréntesis; * $p < 0.1$ , ** $p < 0.05$ , *** $p < 0.01$				

Tabla C3: Regresiones con industrias a 2 dígitos y variables de control municipales adicionales  
(acceso a internet y teléfono, transferencias del gobierno e incidencia delictiva)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado		-1.179*	(0.645)	-1.239* (0.634)
Formalidad	-8.185***	(2.465)		
Legalidad		-2.792**	(1.381)	-2.621* (1.375)
% Viv. con línea de teléfono fija	0.147	(1.195)		
% Viv. con Internet		0.174	(1.185)	
% Viv. que reciben transferencias	3.241***	(1.033)	4.122**	4.032** (1.709)
Incidencia delictiva municipal	-0.022	(1.226)	2.837***	3.039*** (1.042)
Tamaño promedio de empresas	1.675	(3.082)	0.187	0.146 (1.249)
Tasa de ISN	-0.421**	(0.165)	1.262	1.168 (3.070)
Días para abrir negocio	1.959	(1.830)	-0.383**	-0.404** (0.164)
Costo de abrir negocio	5.381	(4.455)	1.047	1.042 (1.898)
Días para cumplimiento de contratos	-0.212*	(0.116)	4.337	4.711 (4.418)
Costo de cumplimiento de contratos	-1.011	(13.940)	-0.210*	-0.190* (0.115)
% Viv. con agua potable pública	-0.234	(0.730)	-9.087	-8.592 (13.899)
Escolaridad promedio de PET	26.546	(22.644)	-0.163	-0.063 (0.700)
% Viv. con alcantarillado	-0.092	(0.252)	8.998	10.333 (22.097)
% Viv. con electricidad	-1.449	(2.296)	0.290	0.291 (0.315)
% PET hablante de lengua indígena	1.277	(1.827)	-0.992	-1.041 (2.212)
% PET con seguro médico	-0.858	(0.597)	1.145	1.216 (1.806)
% Población en comunidades rurales	1.493	(1.466)	-0.606	-0.553 (0.601)
% PET de la población	-3.161	(4.677)	1.570	1.639 (1.445)
% PET mujeres	4.010	(6.523)	-4.319	-4.000 (4.594)
% Viv. con piso de tierra	0.602	(1.642)	2.268	1.929 (6.569)
Impuestos gob. municipal	-0.205	(1.174)	0.323	0.502 (1.649)
Derechos gob. municipal	0.090	(1.218)	-0.590	-0.540 (1.248)
Subsidios gob. municipal	0.722	(1.218)	0.297	0.453 (1.269)
Tarjetas de crédito	0.080	(0.070)	0.792	0.823 (1.208)
Sucursales de bancos	-10.379	(10.273)	0.075	0.076 (0.069)
Año=2013	0.000	(.)	-10.100	-8.757 (10.305)
Año=2018	39.576	(28.203)	0.000	0.000 (.)
Observaciones	2,432	2,409	-12.977	-7.193 (31.354)
$R^2$	0.793	0.789	2.432	0.793
$R^2$ ajustada	0.289	0.283	0.300	0.294

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$   
Algunas variables de los modelos base se omiten por riesgo de multicolinealidad



## C.2 Regresiones adicionales con variables contemporáneas e industrias a 3 dígitos

Tabla C4: Regresiones con variables explicativas contemporáneas con industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sector asalariado	-0.257*** (0.090)			-0.188* (0.105)	-0.278*** (0.094)		-0.196* (0.115)
Formalidad		-0.982** (0.391)		-0.575 (0.454)		-1.680*** (0.624)	-0.980 (0.765)
Legalidad			-0.216 (0.213)		-0.073 (0.217)	0.485 (0.338)	0.295 (0.363)
Tamaño promedio de empresas	0.735 (0.684)	0.535 (0.685)	0.067 (0.685)	0.819 (0.687)	0.662 (0.683)	0.427 (0.682)	0.698 (0.682)
Año=1998	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2003	13.939*** (1.810)	14.465*** (1.800)	13.495*** (1.858)	14.074*** (1.814)	12.833*** (1.870)	13.165*** (1.861)	12.834*** (1.869)
Año=2008	43.253*** (1.941)	43.193*** (1.947)	42.557*** (1.972)	42.981*** (1.951)	41.818*** (1.988)	41.772*** (1.996)	41.576*** (1.998)
Año=2013	57.485*** (1.924)	58.075*** (1.891)	57.973*** (1.942)	57.528*** (1.924)	56.760*** (1.994)	56.856*** (1.995)	56.463*** (2.008)
Año=2018	41.169*** (1.901)	40.453*** (1.913)	40.563*** (1.957)	40.833*** (1.923)	40.826*** (1.955)	40.027*** (1.964)	40.436*** (1.977)
Observaciones	10,281	10,281	9,868	10,281	9,868	9,868	9,868
$R^2$	0.435	0.435	0.438	0.435	0.439	0.439	0.439
$R^2$ ajustada	0.267	0.267	0.265	0.267	0.265	0.265	0.266

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabla C5: Regresiones con variables de control municipales con industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.682***	(0.197)		-0.703***
Formalidad		-1.216	(0.819)	
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	0.411	(1.025)	-0.062	0.182
% Viv. con agua potable pública	-0.304	(0.186)	-0.389	0.387
Escolaridad promedio de PET	2.554	(5.425)	-0.257	-0.270
% Viv. con alcantarillado	-0.198**	(0.078)	0.689	1.880
% Viv. con electricidad	0.056	(0.109)	-0.202**	-0.209***
% PET hablante de lengua indígena	0.289	(0.594)	0.060	0.059
% PET con seguro médico	-0.290***	(0.111)	0.248	0.252
% Población en comunidades rurales	-0.153	(0.275)	-0.322***	-0.319***
% PET de la población	0.414	(0.886)	-0.194	-0.150
% PET mujeres	1.321	(1.250)	0.189	0.207
% Viv. con piso de tierra	-0.026	(0.195)	1.205	1.008
Impuestos gob. municipal	0.354	(0.512)	-0.113	-0.127
Derechos gob. municipal	-0.708	(0.518)	0.354	0.349
Subsidios gob. municipal	0.143	(0.285)	-0.720	-0.688
Tarjetas de crédito	0.013**	(0.006)	0.174	0.157
Sucursales de bancos	-0.351	(0.660)	0.014**	0.013**
Año=2008	0.000	(.)	-0.494	-0.350
Año=2013	17.664***	(5.437)	0.000	0.000
Año=2018	24.952***	(8.491)	(.)	(.)
Observaciones	4,737	4,737	20.518***	18.076***
$R^2$	0.571	0.570	(5.416)	(5.491)
$R^2$ ajustada	0.248	0.245	(8.505)	(8.621)
Errores estándar en paréntesis; * $p < 0.1$ , ** $p < 0.05$ , *** $p < 0.01$			26.164***	27.274***
			4,658	4,658
			0.569	0.571
			0.243	0.246

Tabla C6: Regresiones con variables de control municipales y estatales con industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.670***	(0.197)		-0.691***
Formalidad		-1.220	(0.818)	
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	0.311	(1.031)		0.170
Tasa de ISN	-0.243***	(0.079)		0.283
Incidencia delictiva estatal	-0.158	(0.432)		-0.260***
Días para abrir negocio	0.017	(0.179)		-0.192
Costo de abrir negocio	-1.455*	(0.759)		0.051
Días para cumplimiento de contratos	-0.005	(0.041)		-1.427*
Costo de cumplimiento de contratos	-0.526	(2.271)		-0.017
% Viv. con agua potable pública	-0.233	(0.187)		-1.172
Escolaridad promedio de PET	1.191	(5.465)		-0.183
% Viv. con alcantarillado	-0.197**	(0.085)		-0.763
% Viv. con electricidad	0.053	(0.109)		-0.211**
% PET hablante de lengua indígena	0.449	(0.603)		0.052
% PET con seguro médico	-0.254**	(0.112)		0.467
% Población en comunidades rurales	-0.140	(0.277)		-0.275**
% PET de la población	0.473	(0.886)		-0.181
% PET mujeres	1.592	(1.276)		0.291
% Viv. con piso de tierra	-0.022	(0.196)		1.477
Impuestos gob. municipal	0.347	(0.512)		-0.110
Derechos gob. municipal	-0.806	(0.522)		0.346
Subsidios gob. municipal	0.068	(0.293)		-0.843
Tarjetas de crédito	0.013**	(0.006)		0.083
Sucursales de bancos	-0.434	(0.664)		0.014**
Año=2008	0.000	(.)		-0.597
Año=2013	13.220**	(6.625)		(.)
Año=2018	19.137**	(9.537)		0.000
Observaciones	4,737	4,737	4,658	(.)
$R^2$	0.574	0.572	0.572	13.579**
$R^2$ ajustada	0.251	0.248	0.246	(6.635)
Errores estándar en paréntesis; * $p < 0.1$ , ** $p < 0.05$ , *** $p < 0.01$				

Tabla C7: Regresiones con variable dependiente log con industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.004***	(0.001)		-0.004*** (0.001)
Formalidad				
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	-0.002	(0.008)	-0.001	(0.003)
Tasa de ISN	-0.001***	(0.000)	-0.006	(0.008)
Incidencia delictiva estatal	-0.000	-0.001***	-0.001***	-0.001*** (0.000)
Días para abrir negocio	-0.000	(0.003)	-0.001	(0.003)
Costo de abrir negocio	0.000	(0.001)	0.000	(0.001)
Costo de cumplimiento de contratos	-0.006	(0.005)	-0.006	(0.005)
Días para cumplimiento de contratos	-0.000	(0.000)	-0.000	(0.000)
Costo de cumplimiento de contratos	-0.010	(0.015)	-0.014	(0.015)
% Viv. con agua potable pública	-0.001	(0.001)	-0.001	(0.001)
Escolaridad promedio de PET	0.026	(0.035)	0.011	(0.035)
% Viv. con alcantarillado	-0.001*	(0.001)	-0.001**	(0.001)
% Viv. con electricidad	-0.000	(0.001)	-0.000	(0.001)
% PET hablante de lengua indígena	0.003	(0.004)	0.003	(0.004)
% PET con seguro médico	-0.001*	(0.001)	-0.002**	(0.001)
% Población en comunidades rurales	-0.001	(0.002)	-0.002	(0.002)
% PET de la población	0.003	(0.006)	0.002	(0.006)
% PET mujeres	0.011	(0.008)	0.010	(0.009)
% Viv. con piso de tierra	0.000	(0.001)	-0.001	(0.001)
Impuestos gob. municipal	0.003	(0.003)	0.003	(0.003)
Derechos gob. municipal	-0.005	(0.004)	-0.005	(0.004)
Subsidios gob. municipal	0.000	(0.002)	0.000	(0.002)
Tarjetas de crédito	0.000**	(0.000)	0.000**	(0.000)
Sucursales de bancos	-0.002	(0.004)	-0.003	(0.004)
Año=2008	0.000	(.)	0.000	(.)
Año=2013	0.100**	(0.042)	0.124***	(0.043)
Año=2018	0.094	(0.061)	0.107*	(0.062)
Observaciones	4,737	4,737	4,658	4,658
$R^2$	0.616	0.615	0.615	0.617
$R^2$ ajustada	0.326	0.323	0.323	0.326

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabla C8: Regresiones con variables poblacionales municipales tomadas como proporción de PEA en lugar de PET

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.683**	(0.341)		-0.768**
Formalidad			(1.423)	(0.343)
Legalidad				
Escolaridad promedio de PEA	0.081	(0.070)	0.471	(0.703)
% PEA hablante de lengua indígena	-0.320	(0.890)	0.090	(0.074)
% PEA con seguro médico	-0.009	(0.268)	-0.336	(0.898)
% PEA mujeres	0.351	(0.760)	-0.021	(0.281)
Tamaño promedio de empresas	-0.140	(1.360)	-0.026	(0.806)
Tasa de ISN	-0.286***	(0.096)	-0.908	(1.444)
Incidencia delictiva estatal	-0.308	(0.728)	-0.294***	(0.096)
Días para abrir negocio	-0.104	(0.773)	-0.290	(0.731)
Costo de abrir negocio	-1.152	(2.444)	0.131	(0.784)
Días para cumplimiento de contratos	0.032	(0.057)	-0.589	(2.458)
Costo de cumplimiento de contratos	1.470	(6.344)	0.025	(0.057)
% Viv. con agua potable pública	-0.292	(0.298)	-0.239	(6.444)
% Viv. con alcantarillado	-0.189*	(0.111)	-0.295	(0.300)
% Viv. con electricidad	-0.888	(0.877)	-0.199*	(0.110)
% Población en comunidades rurales	-0.528	(0.770)	-1.118	(0.921)
% PET de la población	2.196	(1.977)	-0.678	(0.753)
% Viv. con piso de tierra	0.464	(0.663)	1.648	(2.028)
Impuestos gob. municipal	0.389	(0.497)	0.387	(0.698)
Derechos gob. municipal	-0.914	(0.848)	0.413	(0.497)
Subsidios gob. municipal	-0.058	(0.673)	-0.908	(0.868)
Tarjetas de crédito	0.036	(0.033)	-0.109	(0.681)
Sucursales de bancos	-1.924*	(1.011)	0.039	(0.034)
Año=2013	0.000	(.)	-2.119**	(1.034)
Año=2018	1.862	(10.483)	0.000	(.)
Observaciones	3,070	-2.332	-1.951	(10.488)
$R^2$	0.697	0.696	3,019	3.146
$R^2$ ajustada	0.236	0.233	0.695	(10.725)
			0.230	

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabla C9: Regresiones con variables de control municipales adicionales  
(acceso a internet y teléfono, transferencias del gobierno e incidencia delictiva)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado				
Formalidad	-0.536	-0.737	(0.488)	-0.750 (0.481)
Legalidad				
% Viv. con línea de teléfono fija	0.183	0.547	(0.984)	0.645 (0.968)
% Viv. con Internet		0.178	(0.838)	
% Viv. que reciben transferencias	0.867	0.952	(0.619)	2.385** (0.988)
Incidencia delictiva municipal	-0.404	-0.396	(0.728)	0.687 (0.615)
Tamaño promedio de empresas	-0.063	-0.004	(1.835)	-0.289 (0.740)
Tasa de ISN	-0.388***	-0.406***	(0.117)	-0.239 (1.930)
Días para abrir negocio	1.838	1.768	(1.327)	-0.371*** (0.116)
Costo de abrir negocio	-0.938	-0.976	(3.106)	1.288 (1.343)
Días para cumplimiento de contratos	-0.060	-0.052	(0.069)	-1.530 (3.175)
Costo de cumplimiento de contratos	-7.702	-7.469	(8.068)	-0.058 (0.069)
% Viv. con agua potable pública	-0.145	-0.149	(0.472)	-12.460 (8.115)
Escolaridad promedio de PET	1.981	2.942	(12.612)	-0.133 (0.471)
% Viv. con alcantarillado	-0.057	-0.060	(0.156)	-6.047 (12.786)
% Viv. con electricidad	-0.830	-0.799	(1.045)	0.170 (0.183)
% PET hablante de lengua indígena	0.126	0.116	(1.633)	-0.565 (1.022)
% PET con seguro médico	-0.118	-0.070	(0.376)	0.122 (1.667)
% Población en comunidades rurales	-1.260	-1.220	(0.966)	0.042 (0.385)
% PET de la población	1.094	1.287	(3.102)	-1.178 (1.007)
% PET mujeres	0.926	0.539	(4.087)	0.376 (3.026)
% Viv. con piso de tierra	1.013	1.076	(0.927)	-0.101 (4.116)
Impuestos gob. municipal	0.341	0.358	(0.639)	0.755 (0.914)
Derechos gob. municipal	-1.740	-1.640	(1.097)	0.073 (0.666)
Subsidios gob. municipal	0.455	0.467	(0.791)	-1.692 (1.180)
Tarjetas de crédito	0.026	0.028	(0.041)	0.520 (0.779)
Sucursales de bancos	-10.554	-9.894	(6.837)	0.024 (0.043)
Año=2013	0.000	0.000	(.)	-10.532 (6.831)
Año=2018	-1.354	2.946	(16.985)	0.000 (.)
Observaciones	2,459	2,442	2,459	-30.368* (18.389)
$R^2$	0.780	0.780	0.783	2.442
$R^2$ ajustada	0.280	0.283	0.289	0.783

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$   
Algunas variables de los modelos base se omiten por riesgo de multicolinealidad

### C.3 Regresiones adicionales con variables rezagadas e industrias a 2 dígitos

Tabla C10: Regresiones con variables explicativas rezagadas, controles municipales e industrias a 2 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.444**	(0.175)		-0.381** (0.183)
Formalidad		-1.621**	(0.751)	
Legalidad			-0.521	(0.409)
Tamaño promedio de empresas	2.149	(2.002)	1.154	(2.111)
% Viv. con agua potable pública	-0.158	(0.166)	-0.260	(0.170)
Escolaridad promedio de PET	-0.519	(4.853)	-1.245	(5.056)
% Viv. con alcantarillado	-0.341***	(0.095)	-0.364***	(0.098)
% Viv. con electricidad	-0.001	(0.119)	0.039	(0.125)
% PET hablante de lengua indígena	-0.712*	(0.388)	-0.662*	(0.402)
% PET con seguro médico	-0.484***	(0.113)	-0.470***	(0.121)
% Población en comunidades rurales	-0.096	(0.185)	-0.132	(0.188)
% PET de la población	1.011	(0.743)	0.982	(0.813)
% PET mujeres	-0.943	(1.165)	-0.717	(1.232)
% Viv. con piso de tierra	-0.357**	(0.178)	-0.290	(0.190)
Impuestos gob. municipal	-0.302	(0.747)	-0.199	(0.738)
Derechos gob. municipal	-0.588	(0.967)	-0.633	(0.966)
Subsidios gob. municipal	0.158	(0.253)	0.106	(0.255)
Año=2003	0.000	(.)	0.000	(.)
Año=2008	36.164***	(5.119)	39.298***	(5.307)
Año=2013	68.860***	(7.869)	72.599***	(8.025)
Año=2018	101.105***	(11.741)	107.701***	(12.016)
Observaciones	6,594	6,594	6,386	6,386
$R^2$	0.500	0.500	0.502	0.502
$R^2$ ajustada	0.244	0.244	0.244	0.245

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Se excluyen las variables de inclusión financiera para conservar un mayor tamaño de muestra.



Tabla C11: Regresiones con variables explicativas rezagadas, controles municipales y estatales e industrias a 2 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.201	(0.463)	-0.091	(0.477)
Formalidad		-0.054		
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	-3.626	(5.088)	-0.392	(1.083)
Tasa de ISN	5.545	(15.471)	-3.753	(5.151)
Incidencia delictiva estatal	-1.194	(1.601)	5.743	(16.225)
Días para abrir negocio	-0.520	(0.510)	-1.218	(1.625)
Costo de abrir negocio	-0.028	(2.281)	-0.520	(0.512)
Días para cumplimiento de contratos	-0.069	(0.274)	-0.100	(2.300)
Costo de cumplimiento de contratos	-9.271	(6.114)	-0.084	(0.276)
% Viv. con agua potable pública	-0.132	(0.469)	-9.767	(6.182)
Escolaridad promedio de PET	20.583	(15.239)	-0.325	(0.494)
% Viv. con alcantarillado	-0.452***	(0.166)	20.921	(15.516)
% Viv. con electricidad	-0.869	(1.706)	-0.470***	(0.170)
% PET hablante de lengua indígena	0.116	(1.443)	-0.768	(1.741)
% PET con seguro médico	-0.102	(0.354)	0.146	(1.496)
% Población en comunidades rurales	1.129	(1.377)	0.079	(0.382)
% PET de la población	-1.284	(3.086)	1.153	(1.369)
% PET mujeres	-0.587	(4.506)	-1.661	(3.259)
% Viv. con piso de tierra	0.322	(0.965)	-0.207	(4.636)
Impuestos gob. municipal	-2.997**	(1.413)	0.334	(1.064)
Derechos gob. municipal	-0.828	(1.219)	-3.001**	(1.407)
Subsidios gob. municipal	0.203	(0.700)	-0.883	(1.231)
Tarjetas de crédito	-0.004	(0.021)	0.157	(0.702)
Sucursales de bancos	1.246	(1.834)	-0.003	(0.021)
Año=2013	0.000	(.)	1.119	(1.866)
Año=2018	11.861	(18.539)	0.000	(.)
Observaciones	3,110	12,436	11,124	11,124
$R^2$	0.704	3,110	3,048	3,048
$R^2$ ajustada	0.201	0.704	0.705	0.705
		0.201	0.199	0.199

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabla C12: Regresiones con variables explicativas rezagadas, variable dependiente en logaritmo e industrias a 2 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	0.000 (0.003)			0.001 (0.003)
Formalidad		0.007 (0.013)		
Legalidad			-0.001 (0.005)	-0.001 (0.005)
Tamaño promedio de empresas	-0.007 (0.024)	-0.009 (0.024)	-0.005 (0.023)	-0.008 (0.024)
Tasa de ISN	0.044 (0.075)	0.046 (0.075)	0.048 (0.077)	0.047 (0.077)
Incidencia delictiva estatal	-0.004 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.004 (0.008)
Días para abrir negocio	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)
Costo de abrir negocio	0.003 (0.011)	0.003 (0.011)	0.003 (0.011)	0.002 (0.011)
Días para cumplimiento de contratos	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Costo de cumplimiento de contratos	-0.040 (0.030)	-0.040 (0.030)	-0.042 (0.030)	-0.043 (0.030)
% Viv. con agua potable pública	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)
Escolaridad promedio de PET	0.121 (0.077)	0.119 (0.077)	0.122 (0.078)	0.122 (0.078)
% Viv. con alcantarillado	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)
% Viv. con electricidad	-0.001 (0.008)	-0.001 (0.008)	-0.001 (0.008)	-0.001 (0.008)
% PET hablante de lengua indígena	-0.001 (0.007)	-0.001 (0.007)	-0.001 (0.007)	-0.001 (0.007)
% PET con seguro médico	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)
% Población en comunidades rurales	0.003 (0.007)	0.002 (0.007)	0.003 (0.007)	0.003 (0.007)
% PET de la población	-0.004 (0.015)	-0.004 (0.015)	-0.007 (0.015)	-0.007 (0.015)
% PET mujeres	0.003 (0.021)	0.003 (0.021)	0.006 (0.022)	0.005 (0.022)
% Viv. con piso de tierra	0.002 (0.005)	0.002 (0.005)	0.002 (0.005)	0.002 (0.005)
Impuestos gob. municipal	-0.012* (0.007)	-0.011 (0.007)	-0.012* (0.007)	-0.011* (0.007)
Derechos gob. municipal	-0.006 (0.007)	-0.006 (0.007)	-0.006 (0.007)	-0.006 (0.007)
Subsidios gob. municipal	0.001 (0.004)	0.001 (0.004)	0.001 (0.004)	0.001 (0.004)
Tarjetas de crédito	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Sucursales de bancos	0.004 (0.009)	0.004 (0.009)	0.003 (0.009)	0.003 (0.009)
Año=2013	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2018	-0.002 (0.091)	-0.006 (0.091)	-0.009 (0.093)	-0.006 (0.093)
Observaciones	3,110	3,110	3,048	3,048
$R^2$	0.730	0.730	0.733	0.733
$R^2$ ajustada	0.269	0.270	0.276	0.275

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabla C13: Regresiones con variables explicativas rezagadas y variables poblacionales municipales tomadas como proporción de PEA en lugar de PET, e industrias a 2 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.214	(0.462)		-0.113 (0.478)
Formalidad		-0.084	(2.193)	
Legalidad			-0.384 (1.073)	-0.354 (1.086)
Escolaridad promedio de PEA	0.062	(0.113)	0.075 (0.116)	0.076 (0.116)
% PEA hablante de lengua indígena	0.968	(1.311)	0.975 (1.315)	0.795 (1.365)
% PEA con seguro médico	-0.196	(0.373)	-0.199 (0.373)	-0.015 (0.400)
% PEA mujeres	1.783	(1.164)	1.785 (1.161)	1.957 (1.284)
Tamaño promedio de empresas	-3.418	(5.071)	-3.961 (5.143)	-3.498 (5.211)
Tasa de ISN	9.434	(15.614)	9.346 (15.560)	9.528 (16.420)
Incidencia delictiva estatal	-1.152	(1.597)	-1.154 (1.597)	-1.163 (1.620)
Días para abrir negocio	-0.501	(0.504)	-0.489 (0.505)	-0.500 (0.506)
Costo de abrir negocio	-0.435	(2.219)	-0.443 (2.216)	-0.484 (2.240)
Días para cumplimiento de contratos	0.006	(0.274)	0.009 (0.274)	-0.008 (0.276)
Costo de cumplimiento de contratos	-9.114	(6.112)	-9.138 (6.111)	-9.751 (6.185)
% Viv. con agua potable pública	-0.132	(0.474)	-0.134 (0.473)	-0.335 (0.500)
% Viv. con alcantarillado	-0.425**	(0.165)	-0.440*** (0.165)	-0.440*** (0.169)
% Viv. con electricidad	-1.114	(1.717)	-1.084 (1.714)	-1.042 (1.754)
% Población en comunidades rurales	1.118	(1.324)	1.126 (1.322)	1.177 (1.321)
% PET de la población	-0.406	(3.071)	-0.430 (3.069)	-0.883 (3.234)
% Viv. con piso de tierra	0.234	(0.965)	0.233 (0.964)	0.200 (1.074)
Impuestos gob. municipal	-3.016**	(1.380)	-2.955** (1.384)	-3.014** (1.377)
Derechos gob. municipal	-0.771	(1.233)	-0.797 (1.233)	-0.832 (1.239)
Subsidios gob. municipal	0.167	(0.705)	0.159 (0.703)	0.125 (0.707)
Tarjetas de crédito	-0.001	(0.021)	-0.001 (0.021)	0.001 (0.021)
Sucursales de bancos	1.070	(1.813)	1.027 (1.806)	0.922 (1.847)
Año=2013	0.000	(.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2018	18.273	(18.043)	19.001 (17.970)	16.854 (18.665)
Observaciones	3,110	3,110	3,048	3,048
$R^2$	0.705	0.705	0.705	0.705
$R^2$ ajustada	0.203	0.202	0.201	0.200
Errores estándar en paréntesis; * $p < 0.1$ , ** $p < 0.05$ , *** $p < 0.01$				

## C.4 Regresiones adicionales con variables rezagadas e industrias a 3 dígitos

Tabla C14: Regresiones con variables explicativas rezagadas e industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sector asalariado	-0.114 (0.118)			0.089 (0.133)	-0.055 (0.122)		0.043 (0.144)
Formalidad		-1.558*** (0.476)		-1.744*** (0.532)		-0.998 (0.775)	-1.148 (0.907)
Legalidad			-0.786*** (0.250)		-0.761*** (0.254)	-0.381 (0.407)	-0.339 (0.431)
Tamaño promedio de empresas	-0.323 (1.573)	0.151 (1.547)	-0.096 (1.488)	-0.113 (1.605)	0.119 (1.626)	0.214 (1.571)	0.094 (1.634)
Año=2003	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)	0.000 (.)
Año=2008	29.657*** (2.021)	29.963*** (1.994)	30.706*** (2.037)	30.169*** (2.023)	30.571*** (2.067)	30.550*** (2.046)	30.632*** (2.065)
Año=2013	44.282*** (2.176)	43.405*** (2.165)	44.220*** (2.145)	43.590*** (2.199)	44.020*** (2.228)	43.742*** (2.218)	43.825*** (2.246)
Año=2018	26.468*** (2.063)	26.290*** (2.011)	28.406*** (2.051)	26.565*** (2.063)	28.159*** (2.131)	27.757*** (2.125)	27.851*** (2.152)
Observaciones	7,926	7,926	7,576	7,926	7,576	7,576	7,576
$R^2$	0.456	0.457	0.466	0.457	0.466	0.466	0.466
$R^2$ ajustada	0.236	0.237	0.242	0.237	0.242	0.242	0.242

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Tabla C15: Regresiones con variables explicativas rezagadas, controles municipales e industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	-0.041	(0.139)		0.024 (0.142)
Formalidad		-1.307**	(0.536)	
Legalidad			-0.813***	(0.292) -0.823*** (0.296)
Tamaño promedio de empresas	-0.253	(1.792)	0.004	(1.678) -0.087 (1.819)
% Viv. con agua potable pública	-0.018	(0.120)	-0.056	(0.123) -0.056 (0.123)
Escolaridad promedio de PET	3.078	(3.398)	4.172	(3.441) 4.170 (3.442)
% Viv. con alcantarillado	-0.259***	(0.067)	-0.287***	(0.068) -0.287*** (0.068)
% Viv. con electricidad	0.036	(0.085)	0.068	(0.088) 0.068 (0.088)
% PET hablante de lengua indígena	-0.405	(0.362)	-0.417	(0.374) -0.417 (0.374)
% PET con seguro médico	-0.359***	(0.083)	-0.336***	(0.086) -0.337*** (0.087)
% Población en comunidades rurales	-0.222	(0.156)	-0.200	(0.161) -0.201 (0.161)
% PET de la población	0.604	(0.564)	0.393	(0.609) 0.395 (0.609)
% PET mujeres	0.414	(0.847)	0.517	(0.886) 0.520 (0.886)
% Viv. con piso de tierra	-0.110	(0.135)	-0.173	(0.142) -0.171 (0.142)
Impuestos gob. municipal	-0.331	(0.487)	-0.327	(0.484) -0.323 (0.486)
Derechos gob. municipal	0.777	(0.613)	0.731	(0.615) 0.731 (0.615)
Subsidios gob. municipal	-0.136	(0.199)	-0.089	(0.202) -0.089 (0.202)
Año=2003	0.000	(.)	0.000	(.) 0.000 (.)
Año=2008	31.158***	(3.699)	32.454***	(3.768) 32.530*** (3.798)
Año=2013	48.901***	(5.727)	47.480***	(5.696) 47.638*** (5.814)
Año=2018	55.062***	(8.261)	55.357***	(8.263) 55.582*** (8.396)
Observaciones	6,435	6,435	6,254	6,254
$R^2$	0.505	0.506	0.508	0.508
$R^2$ ajustada	0.253	0.254	0.254	0.254

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Se excluyen las variables de inclusión financiera para conservar un mayor tamaño de muestra.

Tabla C16: Regresiones con variables explicativas rezagadas, controles municipales y estatales e industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	0.237	(0.318)	0.337	(0.322)
Formalidad		-0.087	(1.386)	
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	5.569	(3.462)	-0.736	(0.737)
Tasa de ISN	18.976*	(11.038)	5.744	(3.495)
Incidencia delictiva estatal	-1.185	(1.143)	22.062*	(11.471)
Días para abrir negocio	-0.462	(0.315)	-1.148	(1.153)
Costo de abrir negocio	1.868	(1.531)	-0.470	(0.315)
Días para cumplimiento de contratos	-0.070	(0.172)	1.754	(1.526)
Costo de cumplimiento de contratos	-0.634	(3.783)	-0.072	(0.173)
% Viv. con agua potable pública	-0.491	(0.329)	-0.393	(3.846)
Escolaridad promedio de PET	10.962	(9.602)	-0.501	(0.353)
% Viv. con alcantarillado	-0.418***	(0.112)	10.906	(9.734)
% Viv. con electricidad	0.161	(0.906)	-0.428***	(0.114)
% PET hablante de lengua indígena	0.132	(1.030)	0.155	(0.914)
% PET con seguro médico	-0.222	(0.262)	0.164	(1.063)
% Población en comunidades rurales	-0.147	(0.918)	-0.077	(0.278)
% PET de la población	0.931	(2.172)	-0.145	(0.912)
% PET mujeres	-1.740	(3.069)	0.752	(2.248)
% Viv. con piso de tierra	0.425	(0.663)	-1.628	(3.126)
Impuestos gob. municipal	0.045	(0.928)	0.449	(0.729)
Derechos gob. municipal	1.354	(0.949)	-0.045	(0.941)
Subsidios gob. municipal	0.398	(0.524)	1.283	(0.967)
Tarjetas de crédito	-0.008	(0.011)	0.454	(0.534)
Sucursales de bancos	0.771	(1.797)	-0.007	(0.011)
Año=2013	0.000	(.)	0.684	(1.842)
Año=2018	5.698	(11.753)	0.000	(.)
Observaciones	3,034	3,034	4.483	(12.043)
$R^2$	0.702	0.702	2.985	0.701
$R^2$ ajustada	0.212	0.212	0.208	0.208

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$   
 Se excluyen las variables de inclusión financiera para conservar un mayor tamaño de muestra.

Tabla C17: Regresiones con variables explicativas rezagadas, variable dependiente en logaritmo e industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	0.002	(0.002)		0.002 (0.002)
Formalidad		0.001	(0.009)	
Legalidad				
Tamaño promedio de empresas	0.049*	(0.027)	-0.004	(0.005)
Tasa de ISN	0.095	(0.067)	0.057*	(0.029) 0.051* (0.028)
Incidencia delictiva estatal	-0.006	(0.007)	0.115*	(0.069) 0.113 (0.069)
Días para abrir negocio	-0.003	(0.002)	-0.006	(0.007) -0.006 (0.007)
Costo de abrir negocio	0.011	(0.009)	-0.003	(0.002) -0.003 (0.002)
Días para cumplimiento de contratos	-0.000	(0.001)	0.010	(0.009) 0.010 (0.009)
Costo de cumplimiento de contratos	0.000	(0.025)	-0.000	(0.001) -0.000 (0.001)
% Viv. con agua potable pública	-0.002	(0.002)	0.002	(0.026) 0.001 (0.026)
Escolaridad promedio de PET	0.045	(0.059)	-0.003	(0.002) -0.003 (0.002)
% Viv. con alcantarillado	-0.002***	(0.001)	0.046	(0.060) 0.046 (0.060)
% Viv. con electricidad	0.001	(0.006)	-0.002***	(0.001) -0.002*** (0.001)
% PET hablante de lengua indígena	-0.001	(0.006)	0.001	(0.006) 0.002 (0.006)
% PET con seguro médico	-0.002	(0.002)	-0.001	(0.006) -0.000 (0.006)
% Población en comunidades rurales	-0.001	(0.006)	-0.000	(0.002) -0.000 (0.002)
% PET de la población	0.009	(0.014)	-0.001	(0.006) -0.001 (0.006)
% PET mujeres	-0.008	(0.019)	0.008	(0.014) 0.007 (0.014)
% Viv. con piso de tierra	0.002	(0.004)	-0.006	(0.019) -0.007 (0.019)
Impuestos gob. municipal	0.002	(0.006)	0.002	(0.004) 0.002 (0.004)
Derechos gob. municipal	0.005	(0.008)	0.000	(0.006) 0.001 (0.006)
Subsidios gob. municipal	0.002	(0.004)	0.005	(0.008) 0.004 (0.008)
Tarjetas de crédito	-0.000	(0.000)	0.002	(0.004) 0.002 (0.004)
Sucursales de bancos	0.001	(0.011)	-0.000	(0.000) -0.000 (0.000)
Año=2013	0.000	(.)	0.001	(0.011) 0.000 (0.011)
Año=2018	0.026	(0.075)	(.)	(.) 0.000 (.)
Observaciones	3,034	3,034	0.006	(0.077) 0.013 (0.077)
$R^2$	0.729	0.729	2,985	2,985
$R^2$ ajustada	0.283	0.282	0.727	0.727
			0.276	0.277

Errores estándar en paréntesis; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$   
Se excluyen las variables de inclusión financiera para conservar un mayor tamaño de muestra.

Tabla C18: Regresiones con variables explicativas rezagadas y variables poblacionales municipales tomadas como proporción de PEA en lugar de PET, e industrias a 3 dígitos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Sector asalariado	0.196	(0.318)		0.304 (0.322)
Formalidad		-0.211	(1.378)	
Legalidad				
Escolaridad promedio de PEA	0.153**	(0.076)	-0.676 (0.733)	-0.760 (0.739)
% PEA hablante de lengua indígena	0.412	(0.930)	0.158** (0.077)	0.157** (0.077)
% PEA con seguro médico	-0.217	(0.278)	0.291 (0.928)	0.283 (0.949)
% PEA mujeres	0.836	(0.840)	-0.213 (0.278)	-0.077 (0.294)
Tamaño promedio de empresas	5.899*	(3.420)	0.698 (0.838)	0.666 (0.894)
Tasa de ISN	20.964*	(11.069)	6.843* (3.507)	6.031* (3.415)
Incidencia delictiva estatal	-1.204	(1.132)	23.690** (11.039)	23.342** (11.475)
Días para abrir negocio	-0.485	(0.316)	-1.152 (1.131)	-1.163 (1.143)
Costo de abrir negocio	1.642	(1.522)	-0.493 (0.315)	-0.487 (0.316)
Días para cumplimiento de contratos	-0.053	(0.173)	1.557 (1.525)	1.571 (1.518)
Costo de cumplimiento de contratos	-0.940	(3.768)	-0.055 (0.173)	-0.061 (0.174)
% Viv. con agua potable pública	-0.551*	(0.328)	-0.647 (3.773)	-0.749 (3.831)
% Viv. con alcantarillado	-0.432***	(0.113)	-0.545 (0.328)	-0.558 (0.351)
% Viv. con electricidad	-0.247	(0.909)	-0.443*** (0.113)	-0.444*** (0.115)
% Población en comunidades rurales	0.023	(0.887)	-0.271 (0.910)	-0.252 (0.918)
% PET de la población	1.105	(2.122)	0.020 (0.891)	0.012 (0.883)
% Viv. con piso de tierra	0.468	(0.657)	1.010 (2.121)	0.935 (2.189)
Impuestos gob. municipal	-0.000	(0.930)	0.493 (0.657)	0.471 (0.724)
Derechos gob. municipal	1.407	(0.946)	-0.154 (0.943)	-0.083 (0.939)
Subsidios gob. municipal	0.379	(0.527)	1.359 (0.946)	1.325 (0.959)
Tarjetas de crédito	-0.004	(0.010)	0.441 (0.528)	0.445 (0.536)
Sucursales de bancos	0.616	(1.762)	-0.004 (0.010)	-0.004 (0.010)
Año=2013	0.000	(.)	0.599 (1.771)	0.536 (1.813)
Año=2018	1.547	(11.700)	0.000 (.)	0.000 (.)
Observaciones	3,034	3,034	-0.589 (11.646)	0.387 (12.007)
$R^2$	0.704	0.703	2,985	2,985
$R^2$ ajustada	0.216	0.216	0.702	0.703
Errores estándar en paréntesis; * $p < 0.1$ , ** $p < 0.05$ , *** $p < 0.01$			0.212	0.212