



TRABAJO
SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y PREVISIÓN SOCIAL



CONASAMI
COMISIÓN NACIONAL DE LOS SALARIOS MÍNIMOS

Evaluación de Impacto Efectos del aumento del salario mínimo en la Zona Libre de la Frontera Norte (ZLFN)

Dirección Técnica de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos

* Para cualquier comentario escribir a:

Marco Antonio Gómez Lovera (mgomez@conasami.gob.mx)

Luis Felipe Munguía (lfmunguia@conasami.gob.mx)

Karla Neri Hernández (kneri@conasami.gob.mx)



Resumen Ejecutivo

La Dirección Técnica de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (Conasami) realizó una evaluación de impacto del salario mínimo en el empleo y el salario promedio registrado ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la Zona Libre de la Frontera Norte (ZLFN). Estos resultados determinan causalidad, es decir, se mide cuánto contribuye el incremento del salario mínimo al crecimiento del salario promedio y al empleo.

Para esto se utilizaron dos metodologías que tienen el mayor consenso en evaluación de impacto específicamente para el salario mínimo: controles sintéticos y diferencias en diferencias. A grandes rasgos, ambas metodologías analizan qué hubiera sucedido si el salario mínimo hubiera subido 16.2% en ZLFN como en el resto del país. Este “contrafactual” se compara con lo que ocurrió en la realidad y la diferencia es debida únicamente a las nuevas políticas implementadas en la zona.

Los resultados indican que el aumento del salario mínimo no tuvo ningún efecto en el empleo registrado ante el IMSS, es decir, el crecimiento del empleo promedio de la ZLFN es el mismo que en el contrafactual construido con información del resto del país, aunque hayan tenido incrementos de salario mínimo muy diferentes.

En el caso del ingreso por trabajador, el alza del salario mínimo tuvo efectos positivos y significativos. Producto del incremento, en la ZLFN los trabajadores en general ganan 6.7% más que en el resto del país. En el caso de jóvenes de entre 15 y 24 años, el impacto en el salario promedio fue de 9.2%.

El incremento del salario mínimo en la ZLFN fue acompañado de beneficios fiscales para la misma zona (reducción del Impuesto al Valor Agregado y el Impuesto Sobre la Renta). Para intentar separar el efecto y sólo medir el impacto del salario mínimo, se estiman los efectos sólo en el sector manufacturero, en donde alrededor del 73.5% de los trabajadores laboran en empresas que son parte del Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) que ya ofrecía beneficios fiscales, por lo que no fueron beneficiadas por la nueva política fiscal. Similar al resto de los resultados, no se encuentra ningún efecto en el empleo, pero sí se encuentran efectos positivos y significativos para los salarios promedios de 4.4% para los primeros cuatro meses del año.

1. Introducción

Con el objetivo de conocer los efectos de la nueva política de salarios mínimos en México y, en específico, en la Zona Libre de la Frontera Norte (ZLFN), la Dirección Técnica de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (Conasami) elaboró el presente estudio para medir el impacto del incremento del salario mínimo de 88.36 a 176.72 pesos en la ZLFN que entró en vigor en enero de 2019.

Se utilizan datos oficiales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) sobre el número de trabajadores asegurados y su salario promedio. Se mide el impacto del salario mínimo en el empleo formal total y el empleo de trabajadores jóvenes que, según la literatura, son los más afectados por esta política¹. En el caso de México, dentro de los jóvenes de entre 15 y 24 años, 52.3% ganaban hasta dos salarios mínimos antes de la aplicación de esta política, mientras que para el resto de la población esta proporción es de tan sólo el 37.9% (datos del IMSS a diciembre 2018).

Asimismo, el incremento del salario mínimo en la ZLFN fue acompañado de una política fiscal que consistió en una reducción considerable del Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto Sobre la Renta (ISR). Esta medida sin duda afecta también la capacidad de las empresas para poder pagar un salario mínimo más alto. Para poder aislar el efecto de sólo el salario mínimo, se considera utilizar el empleo en el sector manufacturero, ya que alrededor del 73.5% del empleo de este sector, es parte del Programa IMMEX que no recibió los beneficios fiscales. El efecto sigue teniendo un sesgo, pero éste debe reducirse considerablemente al analizar el empleo y el salario promedio en este sector.

Para medir el impacto de estas políticas se utiliza el método de control sintético propuesto por Abadie y Gardeazabal (2003) y Abadie et al. (2010). Este método tiene algunas ventajas sobre el método de diferencias en diferencias que usa como control a los municipios aledaños y es la metodología más utilizada. El control sintético no asume que la proximidad geográfica implica similitud en las variables de importancia. Existen varias críticas recientes (Neumark y Washer (2014a) y Neumark y Washer (2014b)) en la literatura de salarios mínimos a los trabajos que se enfocan en usar diferencias entre ciudades o regiones contiguas (Dube et al. (2010), Dube et al. (2016)). A pesar de esto, para tener mayor robustez, se reportan las dos metodologías.

¹ Ver Neumark y Washer (2008) y Card y Krueger (2015) para mayores referencias teóricas y empíricas de los salarios mínimos.

Los resultados indican que en la ZLFN el salario mínimo tuvo un efecto positivo muy pequeño y no significativo en el empleo total, y un efecto positivo y significativo en el salario de estos trabajadores (6.7% de incremento promedio atribuido sólo al salario mínimo). En el empleo de los jóvenes, la diferencia entre el grupo de la ZLFN y el control tampoco es significativamente diferente de cero. Y el efecto sobre el ingreso de los jóvenes es 9.2% debido a la nueva política de salarios mínimos.

Para el caso del sector manufacturero tampoco se detectó efecto en el empleo. Es decir, aún sin beneficios fiscales el salario mínimo no tuvo impacto en el sector industrial, pero sí se reportan efectos positivos en el salario promedio de los trabajadores (de 4.4%) en los primeros cuatro meses después de la implementación. Es pertinente mencionar que el porcentaje de trabajadores que ganaba hasta dos salarios mínimos en diciembre de 2018 era de 26.8% en el sector manufacturero frente al 44.1% en el resto de los sectores, así que no debe sorprender observar un menor impacto del aumento del salario mínimo en el salario promedio de dicho sector.

El estudio está organizado de la siguiente manera. La sección 2 hace un resumen de la literatura más relevante sobre salarios mínimos y la metodología utilizada para medir correctamente los efectos. La sección 3 describe los datos utilizados. La sección 4 explica a detalle las metodologías utilizadas. La sección 5 presenta los resultados de la evaluación de impacto. Finalmente, la sección 6 concluye.

2. Resumen de la literatura relevante

El salario mínimo es una política pública controversial porque no hay consenso sobre los efectos que tiene sobre el empleo, la pobreza y la desigualdad. Sin embargo, sus efectos sobre el ingreso son evidentes: el salario mínimo incrementa los salarios promedios y, por tanto, el ingreso (si no, la política no sería relevante). En contraste, los efectos sobre el empleo y la desigualdad siguen siendo motivo de debate en la academia y entre los especialistas.

Según la teoría económica, incrementar el salario mínimo bajo el supuesto de competencia perfecta debería generar desempleo. Durante décadas, los economistas creían que este era el caso dada la poca evidencia empírica. Pero a principios de los noventa, Card y Kruger (1994) utilizaron un experimento natural para analizar los efectos del salario mínimo en la industria de comida rápida usando la metodología de diferencias en diferencias. Debido a que el salario mínimo se incrementó en Nueva Jersey, pero no en Pennsylvania, fue posible comparar dos ciudades que comparten la misma frontera. El resultado fue que el salario mínimo incrementaba el empleo en



vez de disminuirlo. Esto causó controversia entre académicos e inmediatamente hubo algunas respuestas refutando los datos (mas no la metodología) de Card y Krueger (Neumark y Washer (1995)).

Para explicar estos resultados varios economistas recurrieron a los modelos de monopsonio en el mercado laboral. Estos modelos estudian qué pasa en la ausencia de competencia perfecta en el mercado de trabajo, lo que implica que las empresas tienen poder en la fijación del salario de los trabajadores en lugar de tomar un salario de equilibrio determinado por el mercado. Esto implica que la oferta de trabajo para la empresa tiene pendiente positiva, en vez de ser perfectamente elástica como se propone en el modelo de competencia perfecta. El grado de monopsonio se puede explicar con diferentes factores como la heterogeneidad de las preferencias de los trabajadores; por ejemplo, que un trabajador prefiera un trabajo cerca de su casa, aunque tenga menor salario; que haya cláusulas laborales que eviten que un trabajador pueda renunciar para obtener un mejor trabajo; o que exista una alta concentración en un mercado específico (i.e. muy pocas empresas ofreciendo trabajo). Si bien es difícil medir el poder monopsonico en un mercado laboral, evidencia de su existencia se observa cuando la productividad laboral crece mucho más que el salario promedio que es pagado en esa industria². Ya que en los últimos 15 años la productividad de la mano de obra mexicana ha crecido sustancialmente más que el salario promedio, pensamos que la hipótesis de poder monopsonico amerita ser considerada.

Debido a estos resultados inició un auge en la literatura de salarios mínimos, tanto para países desarrollados como para países en vías del desarrollo; varios estudios usan variantes del método de diferencias en diferencias (algunos ejemplos son Card y Krueger (1998), Allegretto et al. (2011)) y otros utilizan datos en panel con efectos fijos dobles, que es una estrategia similar a la anterior.

Los resultados siguen siendo inconclusos sobre el efecto que tiene el salario mínimo sobre el empleo. Dependiendo de la metodología, el país en que se hace el estudio, el nivel de salario mínimo en comparación con la productividad del país, el grado de informalidad, y el grado de monopsonio, estos resultados son distintos. La mejor forma de evaluar el efecto del salario mínimo sobre el empleo es de manera empírica.

En Estados Unidos, el debate más reciente está centrado entre Dube et al. y Neumark y Wascher. En Dube et al. (2010) los autores generalizan el método de Card y Krueger

² Ver a Bhaskar y To (1999), Bhaskar et. al. (2002) y Manning (2003) para más información sobre el tema de monopsonio en el mercado laboral.



(1994) para todo el país, es decir, generan una base de datos para todos los condados de Estados Unidos y calculan el efecto del salario mínimo usando diferencias en diferencias de los condados que tienen fronteras en común pero que están en diferentes estados (es importante mencionar que en EU el salario mínimo varía por estado). Sus resultados, indican que el salario mínimo no tiene efectos significativamente diferentes de cero en el empleo. En dos artículos, Neumark y Washer (2014a) y Neumark y Washer (2014b), los autores responden que la metodología de Dube et al. (2010) no es la adecuada porque están asumiendo que los condados colindantes tienen las mismas características, lo cual no es necesariamente cierto. Por ejemplo, para el caso de México usar un municipio pequeño y poco vinculado al comercio exterior que colinda con un municipio grande con empresas extranjeras de la ZLFN podría no ser adecuado. En cambio, un municipio del Bajío, que comparte la importancia del sector exportador, podría ser un mejor control para el municipio de la ZLFN. Ellos proponen usar el método de controles sintéticos propuesto por Abadie et al. (2010), y que se debe dejar que los datos “hablen por sí mismos”. En estos artículos los autores muestran que los condados que tienen mayor peso en el control sintético no necesariamente son los que están más cerca del grupo de tratamiento³.

En este trabajo de evaluación se decidió utilizar el método de controles sintéticos, que es el más aceptado actualmente por el consenso de expertos en este tema; además, se reportan los resultados utilizando el método de diferencias simples (como en Dube et al. (2010)). Los resultados cambian en magnitud, pero no cambian en el sentido. Es decir, los resultados son robustos utilizando cualquiera de los dos métodos.

3. Datos

Los datos utilizados corresponden a los registros administrativos de asegurados del IMSS de enero del 2014 a junio del 2019. Éstos están disponibles para su descarga en el portal de Datos Abiertos de la institución.

La base de datos no contiene información a nivel individual, sino que presenta en cada observación el número total de asegurados, y la masa salarial asociada a éstos, que comparten ciertas características demográficas y laborales. Estas características son incluidas también en la base de datos y corresponden a: delegación y subdelegación de adscripción al IMSS; entidad; municipio; sector económico a uno, dos y cuatro

³ El debate continúa entre los dos grupos de autores referente a este tema. Sin embargo, ambos grupos aceptan que usar controles sintéticos es más adecuado. Para seguir toda la discusión ver Allegretto et al. (2013), Allegretto et al. (2016), Neumark y Washer (2017).



dígitos; tamaño del patrón; sexo; rango quinquenal de edad; y rango salarial en múltiplos del salario mínimo. Asimismo, se indica si los asegurados son trabajadores o no, y en caso de serlo, si son eventuales o permanentes, urbanos o del campo.

La base de datos se trabajó para incluir solamente a aquellos asegurados que tienen un empleo y salario asociado, y que están en edad legal de trabajar (mayores de 15 años). Posteriormente se calculó el salario base de cotización como la división de la masa salarial entre los trabajadores asociados a ésta; y se crearon variables indicadoras del sector económico a 1 posición, tamaño del patrón, sexo, rango de edad y rango salarial (se agregó en un solo rango a aquellos que ganan más de cinco salarios mínimos).

Con la base de datos de asegurados se creó una a nivel municipal con el número total de trabajadores, el salario base de cotización promedio, la distribución de los trabajadores en los nueve grandes sectores económicos, la distribución de los trabajadores por tamaño del patrón, la distribución de trabajadores por sexo, la distribución de trabajadores por rangos de edad, la distribución de trabajadores por rango salarial, y la masa salarial.

Se creó una segunda base de datos a nivel municipal (la de jóvenes) siguiendo el mismo procedimiento, pero sólo con aquellos asegurados que se encontraban en los rangos de edad de 15 a 24 años.

Además, se creó una tercera base de datos similar a las anteriores, pero para el sector manufacturero o industrias de transformación, como le llama el IMSS. La única diferencia radica en que se utilizó la distribución de los trabajadores en los 20 subsectores del sector manufacturero, la clasificación a dos dígitos.

Para la base de datos final, en todos los casos, se incluyó una variable indicativa de pertenencia a la Zona Libre de la Frontera Norte, el Índice Nacional de Precios al Consumidor para el periodo observado, y el salario mínimo vigente en el municipio en el periodo observado. Finalmente, para armonizar la información y hacer que el cálculo del control sintético más consistente, se construyó un índice del empleo y otro para el salario con respecto al promedio del periodo. Esto implica que nuestras variables son desviaciones con respecto a la media, sin embargo, al calcular la diferencia de los logaritmos, por construcción, el efecto es el impacto porcentual.





4. Metodología: Controles sintéticos vs diferencias simples

Como se menciona anteriormente, existen fuertes críticas a los modelos que asumen que la geografía garantiza que dos grupos sean iguales. Por tanto, este trabajo se enfoca en los resultados usando controles sintéticos. Sin embargo, se presentan ambas metodologías para medir todos los escenarios posibles y que el resultado sea robusto.

4.1 El Método de Controles Sintéticos

El método de controles sintéticos (MCS) fue utilizado por primera vez en Abadie y Gardeazabal (2003) y fue posteriormente extendido en Abadie et al. (2010). A diferencia del método de diferencias en diferencias, el MCS utiliza los datos disponibles para crear un control sintético ponderando todos los posibles grupos que no fueron tratados. Es decir, en vez de asumir el mismo peso para todos los posibles grupos no tratados, MCS le asigna diferentes ponderadores a cada uno, y le da mayor peso a los controles que son más similares al tratamiento en las características observables. Los ponderadores se usan para crear un control sintético en el periodo antes del tratamiento y luego se utilizan estos mismos para proyectar qué hubiera pasado si no hubiera existido un cambio en la política; en este caso, un incremento del doble del salario mínimo en la ZLFN.

4.1 Procedimiento para calcular los controles sintéticos

Sea D_{jt} un indicador de que la unidad j fue tratada en el tiempo t (incremento del salario mínimo). Sea Y_{jt} la variable objetivo en que se quiere medir el impacto, y que ésta sea igual a la suma del tratamiento que cambia en el tiempo $\alpha_{jt}D_{jt}$ más el contrafactual del grupo no tratado Y_{jt}^N . Esto se especifica usando un modelo de factores:

$$1) Y_{jt} = \alpha_{jt}D_{jt} + Y_{jt}^N$$

$$2) Y_{jt} = \alpha_{jt}D_{jt} + (\delta_t + \theta_t \mathbf{Z}_j + \lambda_t \mu_j + \varepsilon_{jt})$$

Donde δ_t es un factor desconocido pero que tienen en común las observaciones en el tiempo, \mathbf{Z}_j es un vector ($r \times 1$) de las covariables que no son afectadas por el tratamiento, θ_t es un vector ($1 \times r$) de parámetros desconocidos, λ_t es un vector ($1 \times F$) también de parámetros desconocidos, μ_j es un vector ($F \times 1$) de los factores que no



observamos y que determinan el contrafactual, y el error ε_{ij} es independiente a través del tiempo y las unidades, con media cero.

Ahora, supóngase que la unidad 1 es la unidad tratada (i.e. la zona donde el salario mínimo subió más), entonces, el efecto del tratamiento se estima si calculamos el valor aproximado de Y_{1j}^N con un promedio ponderado de todas las otras unidades:

$$3) \alpha_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j \geq 2} \omega_j Y_{jt}$$

En la literatura de controles sintéticos al resto de las unidades no tratadas se les conoce como “donantes”, debido a que, al ponderarlos, están “donando” una parte de sus características para construir el control sintético.

En la ecuación 2, si $\lambda_t \mu_j = \phi_j$ es el caso equivalente que tener efectos fijos simples (es decir, no estamos ponderando). Los efectos fijos permiten tener heterogeneidad no-observable, pero sólo cuando cambian en el tiempo. El modelo de factores del MCS generaliza este procedimiento para permitir que existan tendencias no-paralelas entre las unidades tratadas y no tratadas una vez que se controla por los observables.

Cuando hay más de una unidad tratada Abadie et al. (2010) recomienda agregar la información a un solo grupo. En este trabajo se sigue esta recomendación y se construye un solo grupo tratado, en este caso, la suma de los empleos en los municipios que conforman la ZLFN y el promedio ponderado de los salarios y las proporciones de las variables de control. Los posibles donantes son agregados por estado, para hacerlos comparables con la ZNLF. Finalmente, como se mencionó anteriormente, se utiliza como variables dependientes índices normalizados del empleo y el salario (desviaciones a la media del periodo)⁴, para poder construir correctamente el control sintético como se propone en Campos y Rodas (2019).

4.2 Estimación

Asúmase nuevamente que hay sólo una unidad tratada. Sea T_0 el número de periodos pretratamiento de un total de T periodos. El índice de las unidades (en este caso estados y la ZLFN) es $\{1, \dots, J + 1\}$ donde la primera unidad es la tratada y el resto son los “donantes”. Sea Y_j un vector ($T \times 1$) de los valores de la unidad j y Y_0 una matriz ($T \times J$) de los valores de todos los donantes. Sea W la matriz ($J \times 1$) de ponderadores

⁴ El índice se estima usando como base la media del periodo 2014-2019, pero también se hicieron índices con diferentes años base, esto no cambia el signo ni la significancia de las estimaciones. Las estimaciones utilizando diferentes años base se reportan en el apéndice, Tabla A1 y A2.



$(\omega_2, \omega_3, \dots, \omega_{J+1})$ donde $\sum_{j=2}^{J+1} \omega_j = 1$ y $\omega_j > 0 \forall j \in \{2, \dots, J+1\}$. Se construye un promedio ponderado de los “donantes” Y_0W . También se particionan todos los valores de la variable objetivo en dos vectores pretratamiento y postratamiento. Es decir: $Y_j = (\bar{Y}_j | \bar{Y}_j)$. Sea X un grupo de k características predictoras en el pretratamiento, este grupo incluye Z (las covariables observables que se definieron arriba) y M es una combinación lineal de \bar{Y}_j donde $k = r + M$. De manera análoga X_0 es una matriz ($k \times J$) de los predictores de los donantes. Finalmente, sea V la matriz de variables-ponderadores ($k \times k$), esta matriz nos indica la importancia relativa de las variables predictoras.

Dada X y Y , la estimación del MCS consiste en encontrar los ponderadores óptimos para las matrices W y V . La inferencia en el procedimiento es válida para cualquier V sin embargo, es mejor escoger la V que minimice el error de predicción de los valores de la variable objetivo en el pretratamiento. Los errores son calculados entre el grupo de tratamiento y el control sintético. Definiendo las medidas de distancia:

$$\|A\|_B = \sqrt{A'BA}$$

$$4) \|A\| = \sqrt{A' \text{Cos}(A)^{-1}A} \cdot \|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_0W\|$$

Esto es conocido como raíz cuadrada del promedio de los errores al cuadrado (o RMSPE por sus siglas en inglés). Dado los ponderadores, esto se puede aplicar a nuestro problema para minimizar errores al elegir V . Sea \bar{s}_1 el RMSPE pretratamiento y \bar{s}_1 el RMSPE postratamiento.

4.3 Inferencia

Después de hacer la estimación, la significancia estadística se calcula haciendo una prueba placebo. Se estima el mismo modelo utilizado con el grupo de tratamiento (en este caso la ZLFN) para todas las unidades no tratadas (el resto de los estados) y se asume que éstos últimos fueron “tratados” en el mismo periodo y se obtiene la distribución del placebo (en otras palabras, asumimos que el salario mínimo subió 100% en el resto de los estados y observamos su comportamiento). Cuando se estima el efecto en el placebo, no se utiliza la ZLFN como control, solo el resto de los estados. Si el efecto que se estima en una de las unidades placebo es igual en magnitud que la que se encuentra con el grupo tratado, entonces, es muy probable que el efecto en el grupo tratado se deba a sólo una coincidencia. Esta prueba no paramétrica, tiene la principal ventaja de no asumir ningún tipo de distribución en los errores.





Asúmase que el efecto estimado para un periodo postratamiento en particular es $\hat{\alpha}_{1t}$ y que la distribución correspondiente de las estimaciones de los placebos es $\hat{\alpha}_{1t}^{PL} = \{\hat{\alpha}_{jt}; j \neq 1\}$. Entonces, el p-value con dos lados es:

$$5) \text{ pvalue} = \Pr(|\hat{\alpha}_{1t}^{PL}| > |\hat{\alpha}_{1t}|) = \frac{\sum_{j \neq 1} 1(|\hat{\alpha}_{1t}^{PL}| > |\hat{\alpha}_{1t}|)}{J}$$

Y, para el p-value con un solo lado (sólo para efectos positivos):

$$6) \text{ pvalue} = \Pr(\hat{\alpha}_{1t}^{PL} > \hat{\alpha}_{1t})$$

Cuando el tratamiento es aleatorio, la inferencia es igual a la de un experimento aleatorio clásico. Si el tratamiento no es aleatorio (como en el caso del incremento del salario mínimo en la ZLFN), el p-value se sigue interpretando como la proporción de unidades de control que muestran efectos por lo menos tan grandes como los efectos en la unidad tratada. Los intervalos de confianza se pueden construir invirtiendo los p-values para $\hat{\alpha}_{1t}$. Sin embargo, se debe tener cuidado con esto último, ya que la interpretación estándar de un intervalo de confianza no aplica si el tratamiento no fue asignado aleatoriamente.

Para calcular los efectos para todos los periodos postratamiento, se recomienda usar el postratamiento RMSPE (\bar{s}_1). En este caso \bar{s}_1 se compara con el \bar{s}_1^{PL} correspondiente.

Un problema en esta metodología es que los efectos del placebo pueden ser bastante grandes para aquellas unidades cuyo ajuste en el pretratamiento sea pobre. Esto podría causar que los p-value demasiado conservadores. Para corregir este problema, se puede controlar $\hat{\alpha}_{jt}$ y \bar{s}_j por la calidad de ajuste que tienen las observaciones en el pretratamiento. Esto se puede lograr con dos mecanismos:

1. Restringir la comparación sólo con los controles que tengan buen ajuste en el pretratamiento. Esto se hace definiendo un múltiplo m y removiendo todos los placebos j donde $\bar{s}_j < m\bar{s}_1$.
2. Dividir todos los efectos por la correspondiente calidad del ajuste pretratamiento \bar{s} para obtener una pseudo estadística t para los valores $\hat{\alpha}_{jt}, \bar{s}_j, \frac{\hat{\alpha}_{jt}}{\bar{s}_j}$ y $\frac{\bar{s}_j}{\bar{s}_j}$.

En este documento, se utiliza el segundo mecanismo y se reporta tanto el p-value sin ajustar como el ajustado por el segundo mecanismo.





4.4 Modelo de Diferencias en diferencias

El método de Diferencias en Diferencias (DD) busca contrastar las diferencias en los resultados de una variable de interés a lo largo del tiempo utilizando dos poblaciones; una inscrita en un programa o una política pública (grupo de tratamiento) y una población no inscrita o que queda fuera de la política pública (el grupo de control).

Este modelo ha sido utilizado para observar el efecto que ha tenido el aumento del salario mínimo en el empleo, por lo que es relevante analizar el caso mexicano utilizando esta estrategia empírica. Para explicar el modelo, se supondrá que se tienen dos zonas; una donde el salario mínimo sube (zona tratada) y otra donde permanece constante (zona control). Los posibles resultados están dados por Y_{1ist} , el empleo en la zona i , en el tiempo t , cuando el salario es elevado; y Y_{0ist} , variable de empleo en la zona i , en el tiempo t , cuando el salario no es elevado.

En la práctica sólo se puede observar uno u otro resultado, por lo que el método DD busca observar qué hubiera pasado en la zona tratada si no se hubiera llevado a cabo la política utilizando otra zona como contrafactual. Para lograr esto se asume lo siguiente:

$$7) E(Y_{0ist}|s, t) = \gamma_s + \lambda_t$$

Donde s toma el valor de 1 si es una zona tratada o 0 si es control; y t toma el valor de 1 para el periodo postratamiento y 0 antes del tratamiento.

Esta ecuación indica que, en ausencia de un cambio del salario mínimo, el empleo se determina por la suma de un efecto fijo por zona, γ_s , y un efecto de tiempo, λ_t , que es común entre zonas.

Sea D_{st} una variable indicadora igual a 1 para aquellas zona y periodos en el que el salario mínimo se eleva y 0 en caso contrario. Asumiendo que $E(Y_{0ist}|s, t) = \beta$ es el efecto del tratamiento, el empleo observado se puede escribir como:

$$8) Y_{ist} = \gamma_s + \lambda_t + \beta D_{st} + \varepsilon_{ist}$$

con

$$9) E(\varepsilon_{ist} | s, t) = 0.$$

De esto se deriva lo siguiente:

$$10) E[Y_{ist} | s = 0, t = 1] - E[Y_{ist} | s = 0, t = 0] = \lambda_1 - \lambda_0$$



$$11) E[Y_{ist} | s = 1, t = 1] - E[Y_{ist} | s = 1, t = 0] = \lambda_1 - \lambda_0 + \beta$$

Para obtener las diferencias en diferencias se procede a hacer diferencias de tiempo dentro de las zonas y después diferencias entre las zonas, como se muestra a continuación:

$$12) E[Y_{ist} | s = 1, t = 1] - E[Y_{ist} | s = 1, t = 0] - [E[Y_{ist} | s = 0, t = 1] - E[Y_{ist} | s = 0, t = 0]] = \beta$$

Con esto, se puede decir que la estrategia de DD equivale a comparar el cambio en el tiempo del empleo en la zona tratado con el cambio en el tiempo del empleo en la zona control. Se puede estimar β de DD en un marco de regresión utilizando el siguiente modelo de regresión:

$$13) Y_{ist} = \beta_1 + \beta_2 Treat_i + \beta_3 Post_t + \beta_4 (Treat * Post)_{it} + \varepsilon_{it}$$

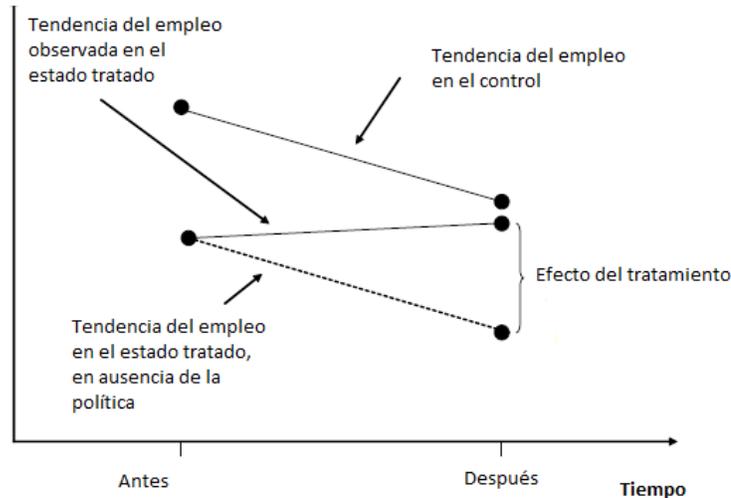
donde *Treat* es una indicadora con valor igual a 1 si la observación está en el grupo de tratamiento y *Post* es indicadora postratamiento. Utilizando el supuesto de que la zona tratada hubiera seguido la tendencia de la zona control en ausencia de la política, se observa cuál hubiera sido su tasa de empleo en ausencia de la política y después se observa cuál fue efectivamente su tasa posterior al tratamiento. Esta diferencia de tasas de empleo será el efecto de la política, como se muestra en la siguiente gráfica.⁵

⁵ Para mayor referencia del modelo ver Angrist, J. D., y Pischke, J.S. (2009).



Gráfico de diferencias en diferencias

Tasa de empleo



Fuente: Elaboración propia.

4.5 Aplicación de ambas metodologías al caso mexicano

Con el propósito de conocer si existen reacciones en el mercado laboral ante el incremento del salario mínimo en los municipios de la ZLFN, se estiman los cambios en el número de trabajadores y en el salario promedio registrados ante el IMSS. En el caso de los controles sintéticos se sigue la recomendación de Abadie et al. (2010) y se agregan los 41 municipios⁶ en una sola zona geográfica⁷. Se hace lo mismo para el resto de los estados, con la salvedad de que los estados fronterizos no contienen los municipios de la ZLFN.

La idea es que la ZLFN funciona como un estado propio y se compara esta región con el resto de los estados del país. El MCS optimiza los ponderadores para cada región y determina cuál pesa más. Con esto se construye el contrafactual.

Para el caso de la metodología de diferencias en diferencias, dado que los 41 municipios analizados que conforman la ZLFN pertenecen a diferentes estados, y a su vez, existen otros municipios que quedaron fuera de la zona, pero son aledaños a ésta,

⁶ Se excluye Matamoros porque los paros y huelgas de inicio del año tuvieron como consecuencia incrementos promedio de entre 22 y 27%, lo cual podría sesgar nuestros resultados; y se excluye a Sáríc, pues sólo cuenta con observaciones en tres meses del periodo.

⁷ En la agregación se pondera por el tamaño del mercado laboral en cada municipio. Los resultados no cambian si no se pondera, sólo el efecto en el ingreso es mucho más grande.



se decidió utilizarlos como contrafactual. Si bien, los municipios aledaños pueden presentar características económicas diferentes a los municipios de la ZLFN, esta metodología asume que por pertenecer a la misma región y estar geográficamente cercanos deben de ser similares o, al menos, tener tendencias similares.

Para conocer el posible efecto que la política tuvo en el empleo, se realiza el modelo utilizando como variable independiente el número de trabajadores registrados ante el IMSS. El control está integrado por 37 municipios de cinco entidades y el tratamiento por 41 municipios de la ZNLF⁸. Como periodo pretratamiento se tienen todos los meses de 2014 a 2018 mientras que a partir de enero a junio de 2019 se cuenta como postratamiento. Se utilizan como controles los descritos en la sección 3.

Para ambos modelos se estiman los efectos del salario mínimo en el empleo y el salario promedio, para el total de trabajadores y para jóvenes de entre 15 y 24 años.

5. Resultados

5.1. Efectos en el empleo y salario promedio

En la Figura 1 se muestra el comportamiento del grupo de control sintético y el comportamiento del grupo tratado para el caso del empleo total en la ZLFN. Se puede observar que el de control sigue muy de cerca al de tratamiento, por lo que podemos inferir que el contrafactual cumple su función para predecir qué hubiera pasado en la ZLFN si el salario mínimo hubiera aumentado tan sólo 16% en vez de 100%.

En la Figura 2 se presenta la misma gráfica que en la Figura 1, pero para el salario total. Finalmente, en las Figuras 3 y 4 se presentan los análogos sólo para el grupo de jóvenes, que, según la teoría, deberían de ser los más afectados. En general, el control sintético parece seguir adecuadamente al grupo tratado y los errores de predicción son pequeños y no significativos.

Los efectos del salario mínimo en el total de trabajadores se presentan en la Tabla 1. El coeficiente promedio para el empleo total es positivo (0.013) y no es significativo. Los efectos para cada mes individual también son positivos y no significativos, éstos oscilan en un rango de 0.006 a 0.018. Para verificar si este coeficiente es significativo se hacen pruebas placebo simulando que el incremento del salario mínimo al 100% hubiera ocurrido en otras entidades federativas (como se explica en la sección 4.3). El

⁸ Nuevamente se eliminan Sárnic y Matamoros.



p-value ajustado se encuentra en un rango de 0.35 a 0.84, esto indica que la probabilidad de que el efecto sea fortuito (es decir, completamente aleatorio) es de entre 35 y 84%, por lo que se concluye que los efectos no son significativos.

Siguiendo la Tabla 1 se puede apreciar que los efectos para el salario total son positivos y significativos (un incremento de 6.7% respecto al control sintético y la probabilidad de que sea aleatorio es muy cercana a 0%). Dependiendo del mes, el efecto oscila entre 5.4 y 7.1% de incremento en el ingreso. A pesar de la importancia de estos aumentos, se debe mencionar que distan mucho de las advertencias de aumentos salariales tan grandes que generarían espirales inflacionarias. En términos reales, el salario mínimo en la ZLFN aumentó más de 90%, pero el impacto en el salario promedio fue mucho menor.

En la Tabla 2 se reportan los efectos para el caso de los jóvenes. Los resultados son muy similares a los de los trabajadores totales. El efecto en el empleo es positivo, pero sigue siendo no significativo; mientras que el efecto en el salario promedio es de 9.2%, es decir, el salario mínimo beneficia más a los jóvenes que al total de trabajadores, como era de esperarse. El efecto varía dependiendo del mes, el rango está entre 8.7 y 9.9%, siendo marzo el mes en que el salario mínimo ha tenido más impacto en el salario promedio. Esto es consistente con la literatura y hace sentido ya que un mayor grupo de jóvenes gana hasta 2 salarios mínimos.

Se presenta también el análisis del tradicional método de diferencias en diferencias utilizando como control los municipios aledaños a la ZLFN. Como se aprecia en las Figuras 7 y 8, el control no sigue tan de cerca al tratamiento como en el caso del control sintético, sin embargo, esto no invalida los supuestos del modelo estadístico, ya que en esta metodología lo que importa realmente es que ambos grupos tengan tendencias paralelas. De acuerdo con las gráficas, parece ser que se cumple razonablemente con este supuesto.

En las Tablas 4 y 5 se muestran los resultados, y aunque éstos varían ligeramente en magnitud respecto al control sintético, no lo hacen en el signo. El incremento promedio del salario debido al aumento del salario mínimo en los primeros seis meses de implementación es de 8.3% para el total y 13.6% para jóvenes, ambos significativos. Por otra parte, los efectos sobre el empleo tampoco son significativos.



5.2 Efecto del salario mínimo sin los beneficios fiscales

Adicionalmente, es importante tratar de estimar el efecto que tuvo el salario mínimo en la ZLFN sin los beneficios fiscales que se aplicaron también a partir de 2019. Para esto, se aproximó la estimación utilizando sólo el empleo y los salarios de la industria manufacturera.

La razón es que, en promedio, para las ciudades de la ZLFN que cuentan con información, el 73.5% de los trabajadores es parte del programa IMMEX⁹. Asimismo, las empresas que forman parte de IMMEX no recibieron ningún beneficio de la política de reducción de impuestos. Sin embargo, estos resultados aún presentan ciertos sesgos. El primero es que no todas las empresas están en el programa IMMEX, es decir, aún hay empresas que fueron beneficiadas por la reducción de impuestos. El segundo es que el salario promedio de este sector es más alto que la media del resto, por lo que se esperaría que el salario mínimo tuviera menos impacto tanto en el empleo como el salario.

En la Tabla 3 se muestran los efectos del salario mínimo sobre el empleo y el salario promedio de la industria manufacturera. Al igual que en las demás tablas, el salario mínimo no tuvo ningún efecto sobre el empleo. **Es decir, aun tomando en cuenta que tres cuartas partes de las empresas no recibieron ningún estímulo fiscal, el salario mínimo no tuvo efectos en el empleo.** Por otra parte, el salario mínimo tuvo un impacto positivo en los salarios promedios de los trabajadores de este sector. El incremento debido al salario mínimo fue de 4.4% en promedio en los primeros cuatro meses. A partir de mayo, se han presentado incrementos positivos asociados al salario mínimo, pero estos no son significativos. Esto también nos indica que, aunque el salario mínimo no tiene un impacto de la misma magnitud que en otros sectores, sigue siendo relevante porque impulsa el salario promedio sin reducir el crecimiento del empleo formal.

Estos resultados van en línea con la literatura de salarios mínimos en Estados Unidos y en el mundo. Incrementos en el ingreso promedio sin afectación en el empleo pueden ser explicados por empresas con alto poder monopsónico en México. Es decir, el salario en México está por debajo del salario de equilibrio de competencia perfecta, y el incremento del mínimo se mantuvo a un nivel tal, que el ajuste de la empresa no se tradujo en despidos, sino en posibles incrementos en la productividad o en una reducción directa de sus ganancias. No obstante, este mismo modelo advierte que a

⁹ Ver Tabla A3 en el apéndice.





partir del salario de equilibrio en un mercado en competencia perfecta, aumentos del salario mínimo empezarían a tener impactos negativos en el empleo. Por esta razón, a pesar de no haber encontrado evidencia de un impacto en el empleo en el presente estudio, será importante evaluar futuros aumentos. El resultado de este estudio es que el aumento del salario mínimo en la ZLFN en 2019 no redujo el crecimiento del empleo registrado ante el IMSS, pero no arroja evidencia directa sobre el posible impacto de futuro aumentos en el salario mínimo. Sin embargo, sí prueba que incrementos en el salario mínimo, no necesariamente están asociados con desempleo e inflación, como se creía anteriormente.

Es pertinente hacer una aclaración adicional: el presente trabajo evalúa el impacto del aumento del salario mínimo en la ZLFN; es decir, los resultados no se pueden extrapolar al resto del país.

6. Conclusiones

Durante varios años en México la política de salarios mínimos fue utilizada como medida de contención de la inflación y herramienta para mantener los salarios deprimidos como estrategia para atraer inversión. Basados en conclusiones equivocadas y obsoletas de la teoría económica, se argumentaba que incrementar el salario mínimo tendría efectos negativos en el empleo. Nuevos modelos, como el modelo de monopsonio y la evidencia empírica muestran que el efecto en el empleo depende principalmente del grado de concentración del mercado laboral y el nivel inicial del salario mínimo.

En el caso de México, se han evaluado los impactos del salario mínimo en los primeros seis meses de un incremento sustancial que rompió con estos viejos dogmas. La evidencia muestra que el salario mínimo no ha tenido ningún efecto en el empleo; sin embargo, sí se ha traducido en un incremento de los salarios promedio de los trabajadores, lo que puede contribuir a incrementar el consumo y reducir la precariedad laboral.

En conclusión, ya que ambas metodologías arrojan resultados similares, y que incluso este resultado sigue siendo robusto cuando se estima el efecto del salario mínimo para empresas que no recibieron ningún estímulo fiscal, **podemos concluir que nuestros resultados son robustos y el efecto del salario mínimo en la ZLFN fue positivo y significativo en el salario, pero no afectó el empleo.**





TRABAJO
SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y PREVISIÓN SOCIAL



CONASAMI
COMISIÓN NACIONAL DE LOS SALARIOS MÍNIMOS

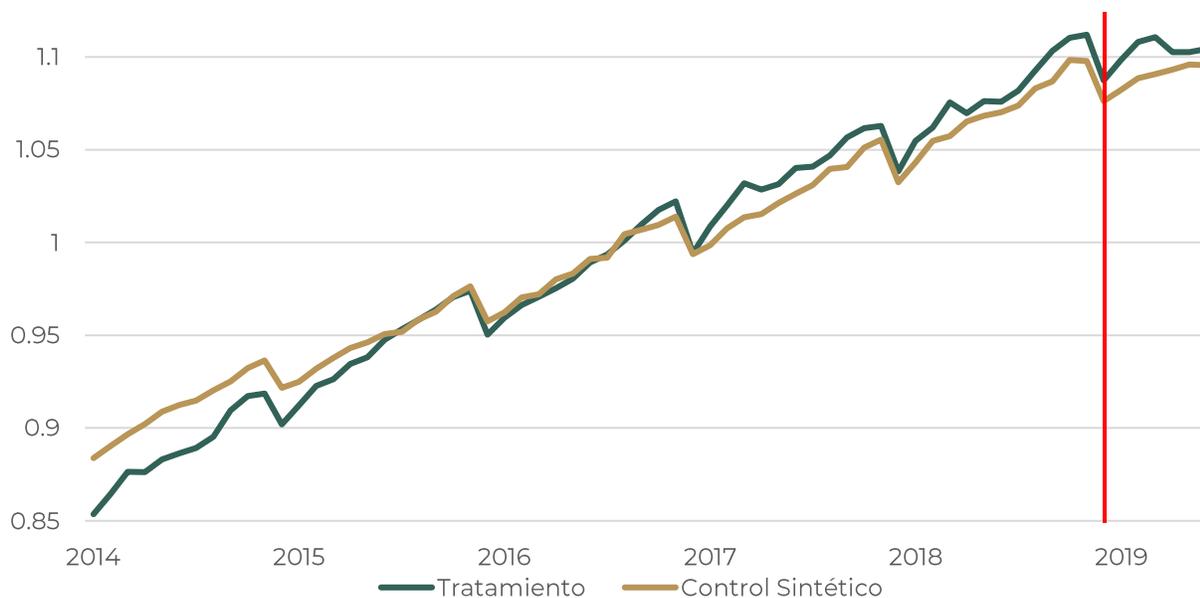
Considerando que el incremento del salario mínimo se ha traducido en un incremento sustancial en el ingreso de las familias mexicanas, se considera que ha sido una política adecuada para reducir la precariedad y pobreza de los trabajadores mexicanos. Se recomienda continuar evaluando los efectos del salario mínimo en México para dar herramientas basadas en evidencia al Consejo de Representes de la Conasami y que esto contribuya a una fijación del salario mínimo más informada, que se traduzca en mayor bienestar para todos y todas las trabajadoras mexicanas.



2019
AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA

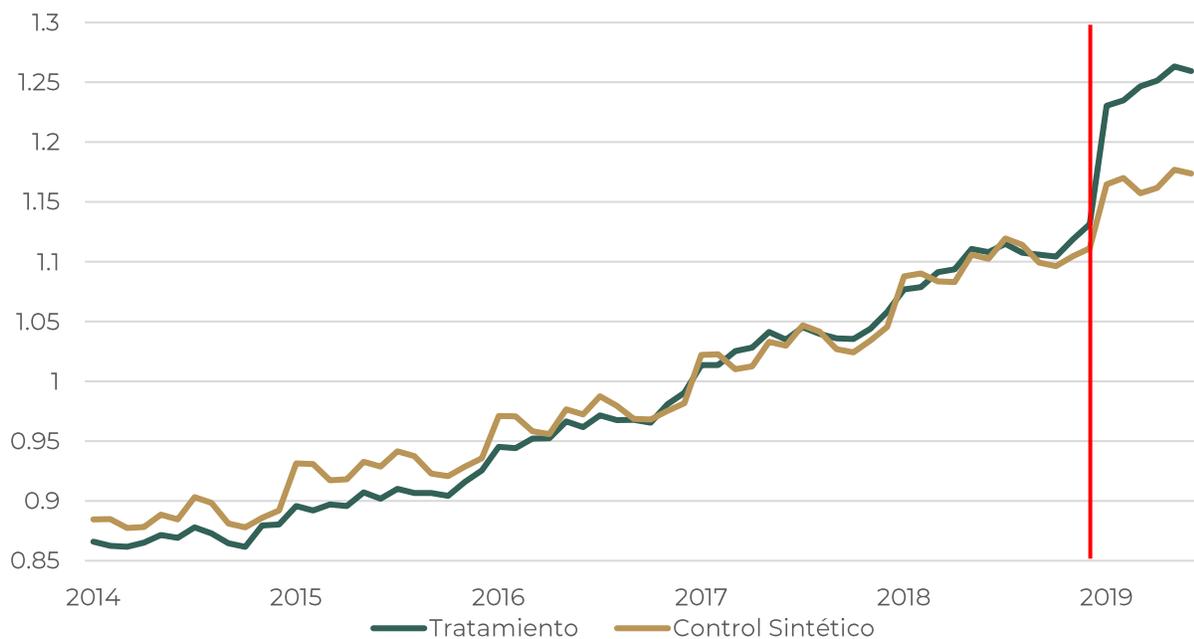


Figura 1: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Empleo total



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Salario total

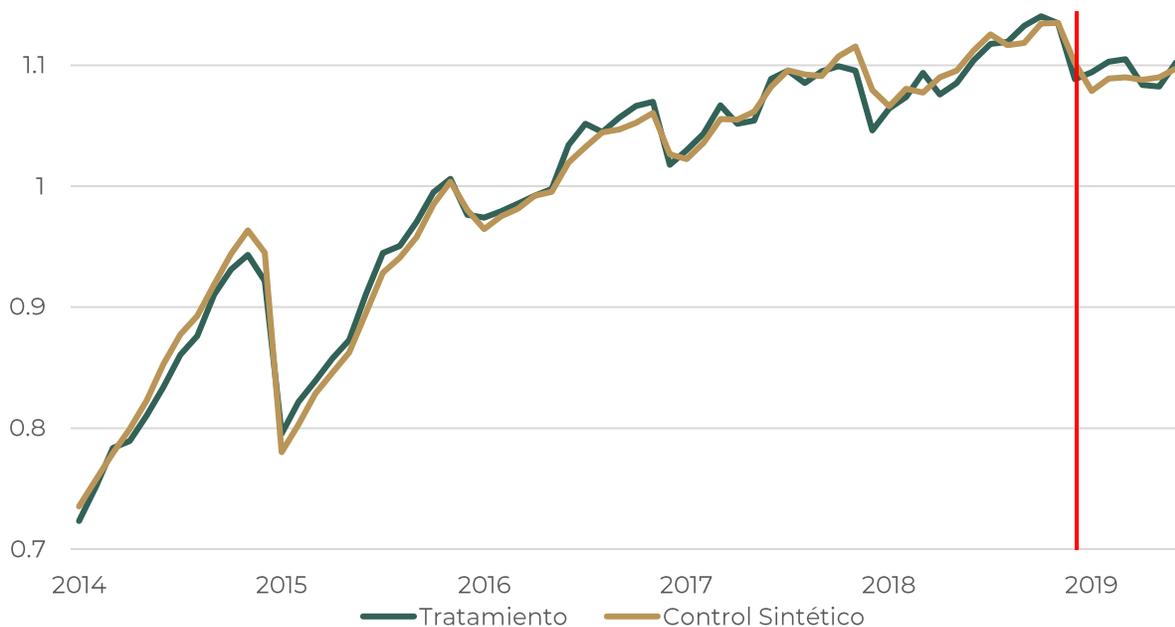


Fuente: Elaboración propia



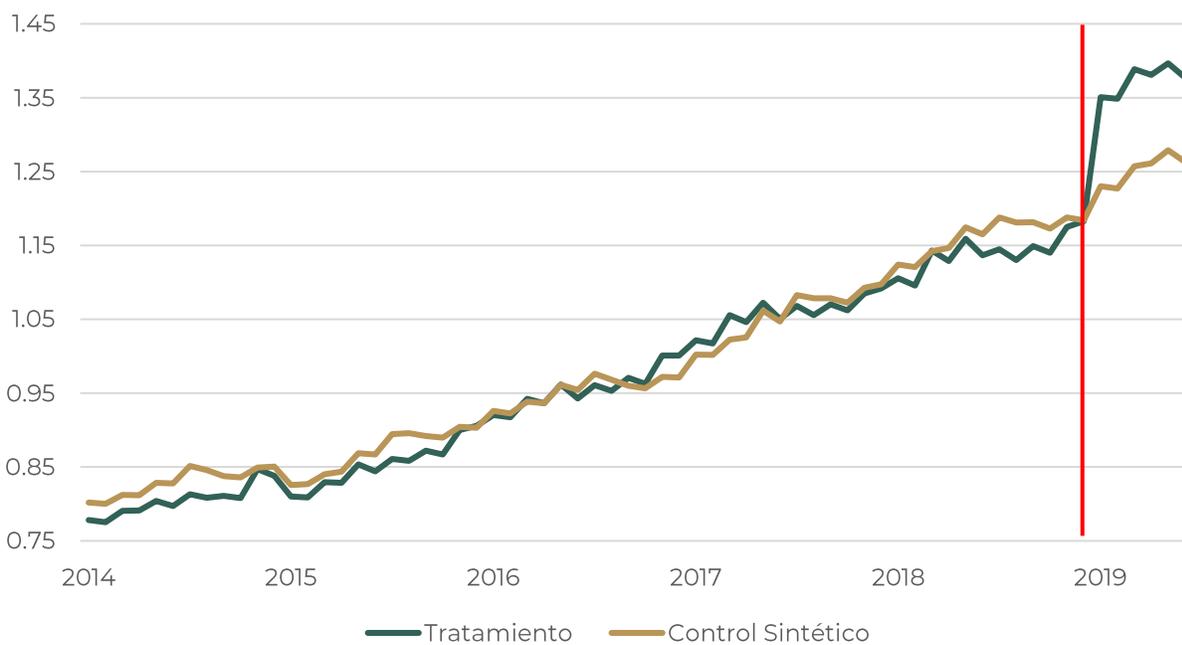


Figura 3: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Empleo jóvenes



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Salario jóvenes

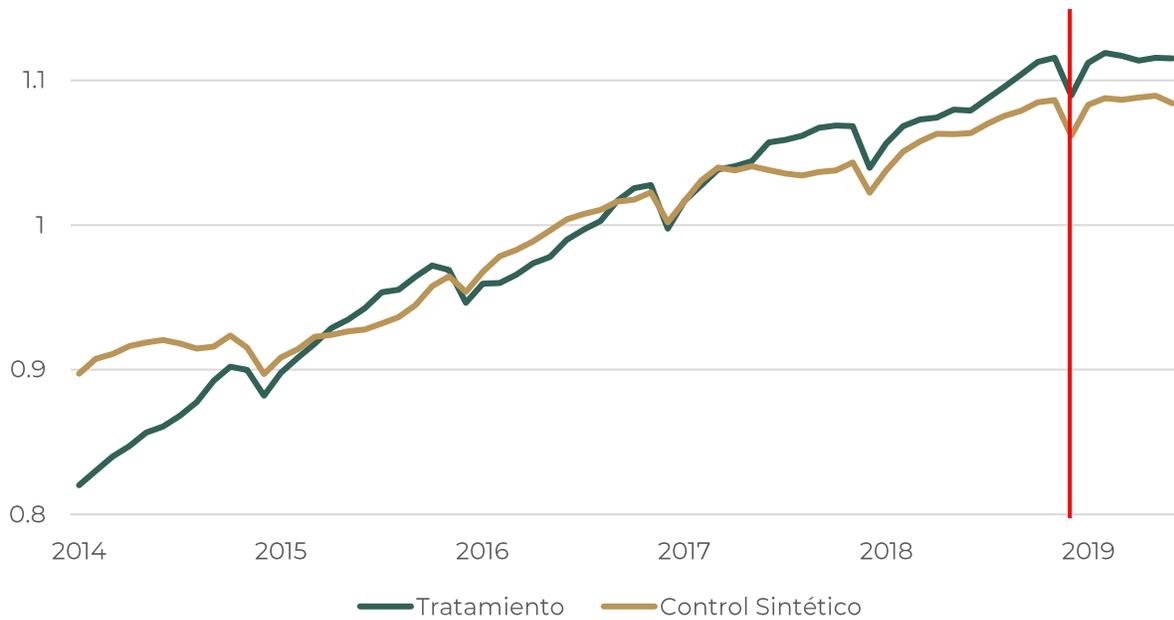


Fuente: Elaboración propia



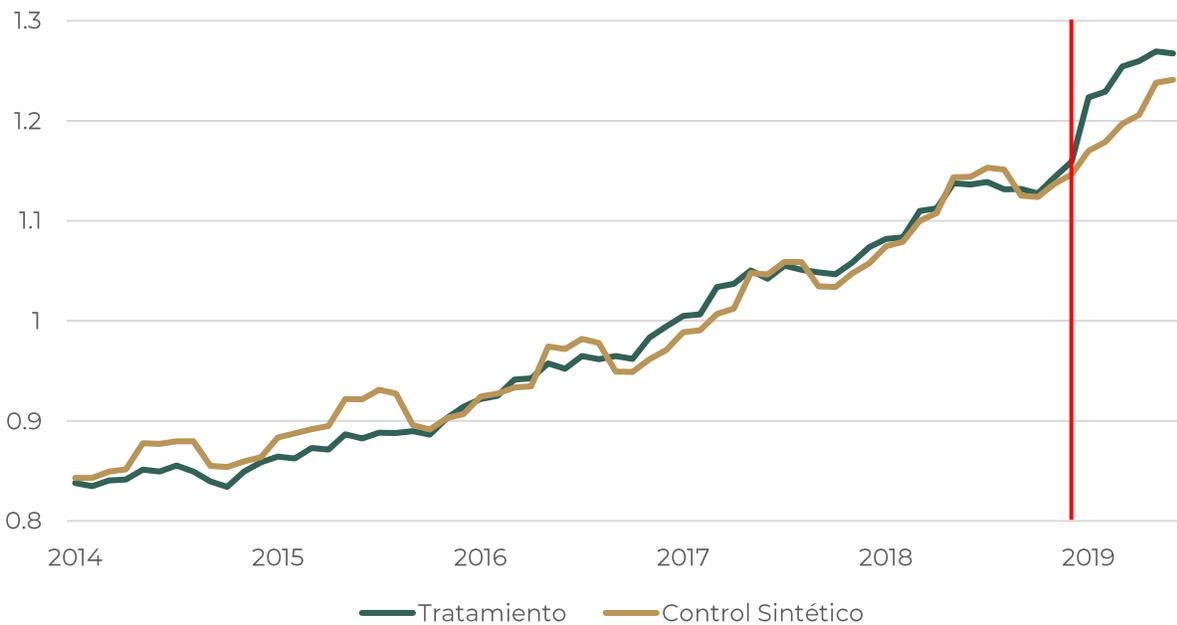


Figura 5: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Empleo manufacturas



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Grupo de Tratamiento vs Control Sintético: Salario manufacturas

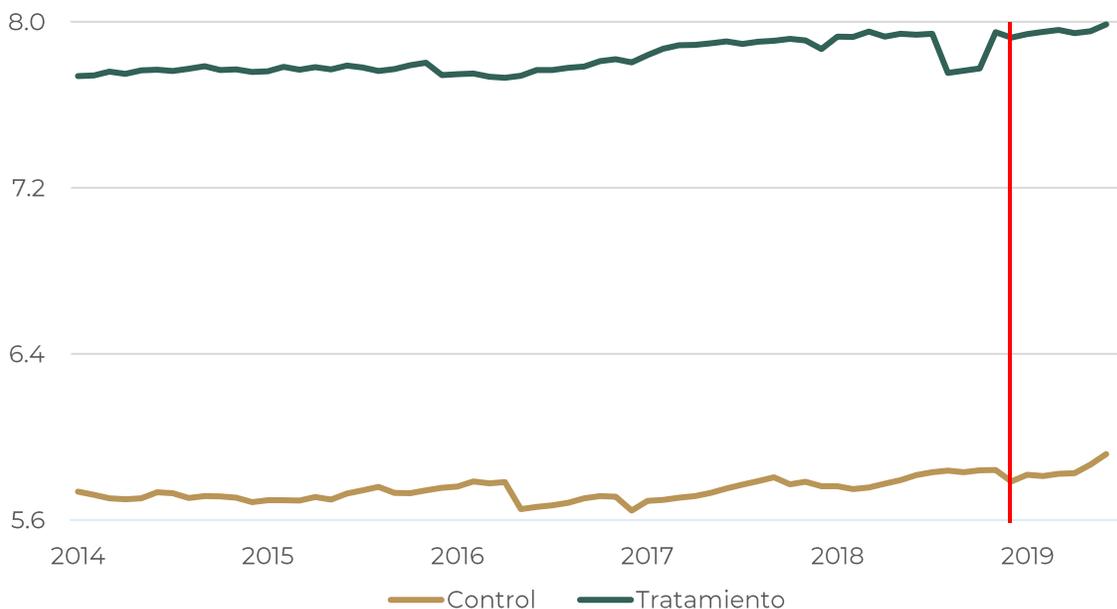


Fuente: Elaboración propia



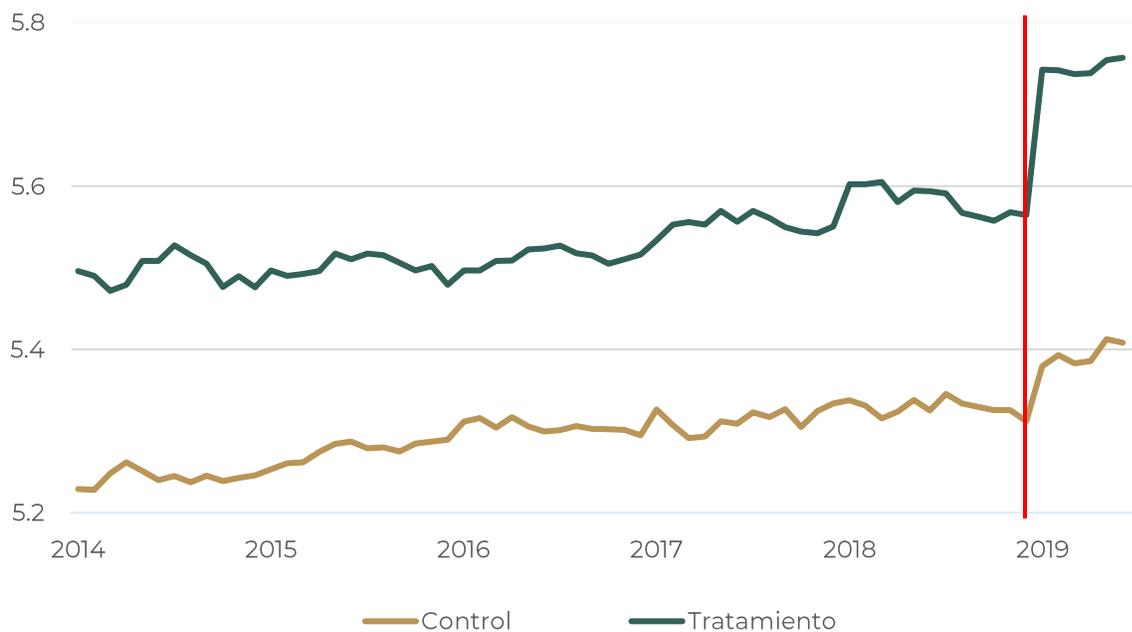


**Figura 7: Grupo de Tratamiento vs Control Aledaño (Diferencias en diferencias):
Empleo total**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 8: Grupo de Tratamiento vs Control Aledaño (Diferencias en diferencias):
Salario total**

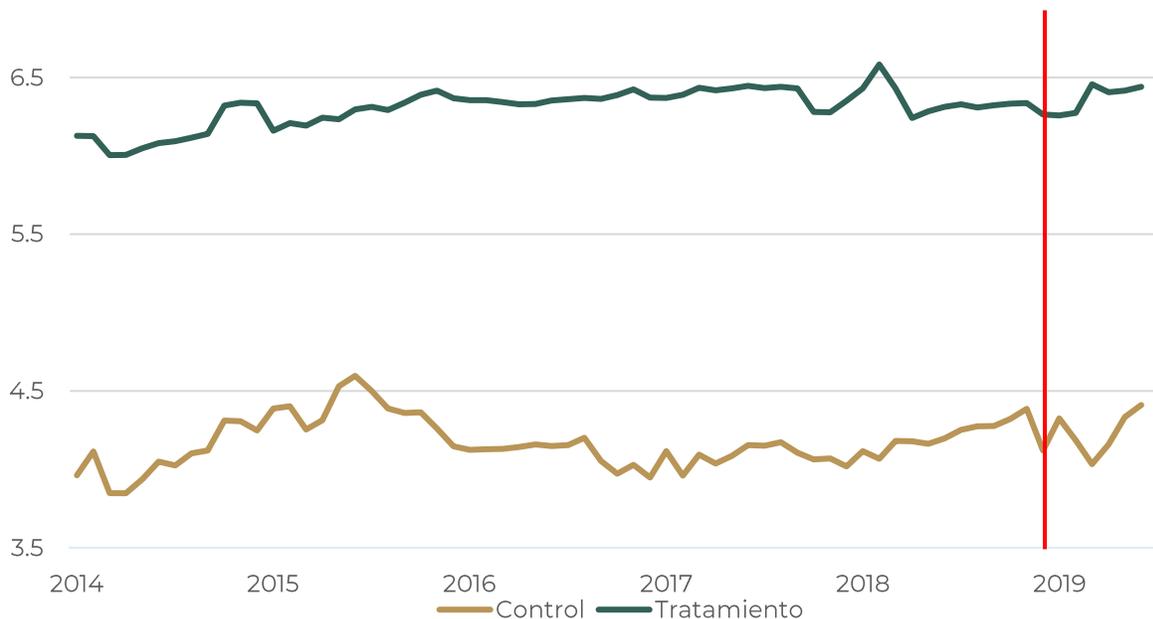


Fuente: Elaboración propia



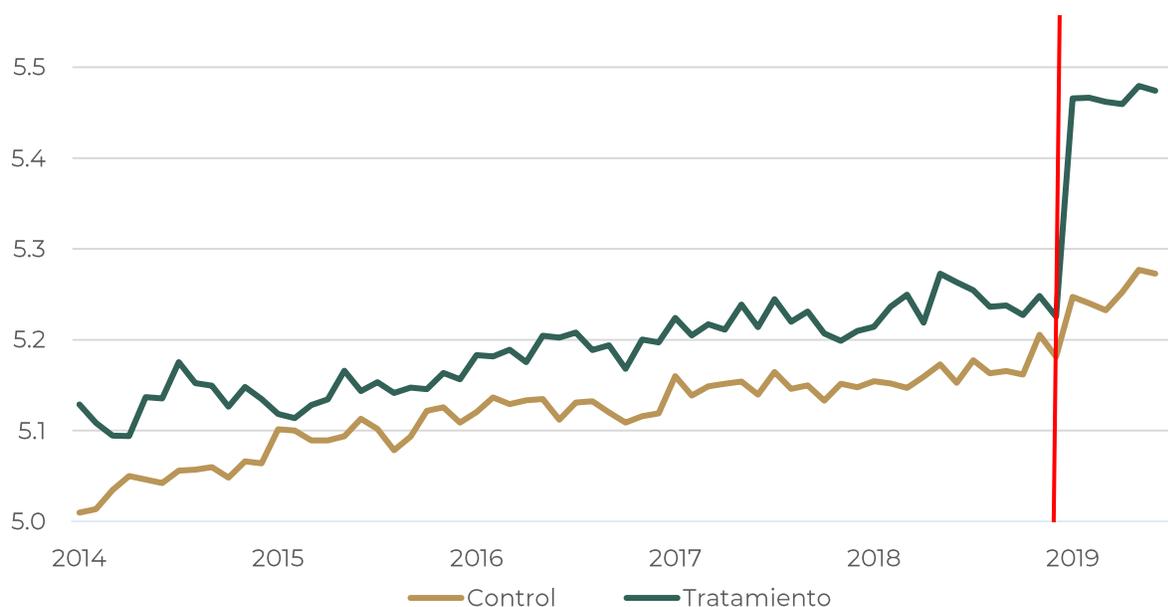


Figura 9: Grupo de Tratamiento vs Control Aledaño (Diferencias en diferencias):
Empleo jóvenes



Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Grupo de Tratamiento vs Control Aledaño (Diferencias en diferencias):
Salario total



Fuente: Elaboración propia





**Tabla 1. Efectos del salario mínimo en el empleo y salario promedio total
(Control Sintético)**

	Estimación	P-value	P-value Sd
Empleo Total	0.013	--	--
Enero	0.015	0.613	0.613
Febrero	0.018	0.548	0.419
Marzo	0.018	0.613	0.355
Abril	0.009	0.774	0.742
Mayo	0.006	0.806	0.839
Junio	0.008	0.774	0.806
Salario Total	0.067	--	--
Enero	0.055	0.000	0.032
Febrero	0.054	0.000	0.065
Marzo	0.074	0.000	0.000
Abril	0.074	0.000	0.000
Mayo	0.071	0.000	0.000
Junio	0.071	0.000	0.000

Notas: Se estiman 12 modelos y se selecciona el que reduce el RMSPE para cada una de las estimaciones. Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y para el caso de los totales, rango de edad.

El p-value se calcula usando como placebos al resto de los estados, mide la probabilidad de que el efecto sea aleatorio.



Tabla 2. Efectos del salario mínimo en el empleo y salario promedio de jóvenes (Control Sintético)

	Estimación	P-value	P-value Sd
Empleo Jóvenes	0.006	--	--
Enero	0.014	0.645	0.161
Febrero	0.013	0.355	0.194
Marzo	0.014	0.419	0.161
Abril	-0.004	0.839	0.710
Mayo	-0.007	0.710	0.613
Junio	0.005	0.710	0.645
Salario Jóvenes	0.092	--	--
Enero	0.094	0.000	0.000
Febrero	0.095	0.000	0.000
Marzo	0.099	0.000	0.000
Abril	0.090	0.000	0.000
Mayo	0.088	0.000	0.000
Junio	0.087	0.000	0.000

Notas: Se estiman 12 modelos y se selecciona el que reduce el RMSPE para cada una de las estimaciones. Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y para el caso de los totales, rango de edad.

El p-value se calcula usando como placebos al resto de los estados, mide la probabilidad de que el efecto sea aleatorio.

Tabla 3. Efectos del salario mínimo en el empleo y salario promedio en el sector de la transformación (Control Sintético)

	Estimación	P-value	P-value Sd
Empleo Total	0.026	--	--
Enero	0.026	0.548	0.484
Febrero	0.028	0.548	0.484
Marzo	0.027	0.613	0.484
Abril	0.023	0.613	0.645
Mayo	0.024	0.677	0.677
Junio	0.028	0.548	0.613
Salario Total	0.037	--	--
Enero	0.045	0.161	0.032
Febrero	0.042	0.161	0.000
Marzo	0.047	0.129	0.000
Abril	0.044	0.129	0.065
Mayo	0.025	0.290	0.161
Junio	0.021	0.419	0.258

Notas: Se estiman 12 modelos y se selecciona el que reduce el RMSPE para cada una de las estimaciones. Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: subsector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y para el caso de los totales, rango de edad.

El p-value se calcula usando como placebos al resto de los estados, mide la probabilidad de que el efecto sea aleatorio.



**Tabla 4. Efectos del salario mínimo en el empleo y salario promedio total
(Diferencias en diferencias)**

	Estimación	t	P> t
Empleo Total	0.073	--	--
Enero	0.113	0.810	0.454
Febrero	0.101	0.760	0.479
Marzo	0.060	0.400	0.703
Abril	0.044	0.280	0.791
Mayo	0.057	0.330	0.753
Junio	0.062	0.360	0.734
Salario Total	0.083	--	--
Enero	0.089	5.280	0.003
Febrero	0.087	5.160	0.004
Marzo	0.082	4.690	0.005
Abril	0.081	4.820	0.005
Mayo	0.079	4.820	0.005
Junio	0.078	4.780	0.005

Notas: Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y rango de edad. El grupo de control está conformado por 41 municipios pertenecientes a la ZLFN (excluyendo Matamoros y Sáric) y el grupo de tratamiento por los 37 municipios aledaños.

La variable de estimación indica la diferencia observada entre ambos grupos para el logaritmo del empleo o el salario, controlando por variables observadas. Esta estimación indica el efecto que tuvo el incremento de la política del salario mínimo más los descuentos fiscales.



Tabla 5. Efectos del salario mínimo en el empleo y salario promedio de jóvenes (Diferencias en diferencias)

	Estimación	t	P> t
Empleo Jóvenes	0.193	--	--
Enero	0.226	1.320	0.243
Febrero	0.218	1.340	0.239
Marzo	0.236	1.510	0.191
Abril	0.170	0.780	0.47
Mayo	0.178	1.140	0.308
Junio	0.130	0.152	0.432
Salario Jóvenes	0.1362	--	--
Enero	0.148	7.230	0.001
Febrero	0.146	6.720	0.001
Marzo	0.135	7.570	0.001
Abril	0.131	8.050	0.000
Mayo	0.129	7.680	0.001
Junio	0.128	7.540	0.001

Notas: Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y rango de edad. El grupo de control está conformado por 41 municipios pertenecientes a la ZLFN (excluyendo Matamoros y Sáríc) y el grupo de tratamiento por los 37 municipios aledaños.

La variable de estimación indica la diferencia observada entre ambos grupos para el logaritmo del empleo o el salario, controlando por variables observadas. Esta estimación indica el efecto que tuvo el incremento de la política del salario mínimo más los descuentos fiscales.

Referencias

Abadie, Alberto y Javier Gardeazabal (2003). "The economic costs of conflict: A case study of the Basque country". *American Economic Review*, 93(1):113–132.

Abadie, Alberto, Alexis Diamond, y Jens Hainmueller (2010). "Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's Tobacco Control Program". *Journal of the American Statistical Association*, 105(490): 493–505

Allegretto, Sylvia, Arindrajit Dube, y Michael Reich. (2011). "Do Minimum Wage Really Reduce Teen Employment? Accounting for Heterogeneity and Selectivity in State Panel Data". *Industrial Relations*, 15(2).

Allegretto, Sylvia, Arindrajit Dube, Michael Reich y Ben Zipperer. (2013). "Credible Research Designs for Minimum Wage Studies". IZA discussion paper No. 7638.

Allegretto, Sylvia, Arindrajit Dube, Michael Reich y Ben Zipperer. (2016). "Credible research designs for minimum wage studies: A response to Neumark, Salas, and Wascher". Washington Center for Equitable Growth, Working paper.

Angrist, J. D., y Pischke, J.S. (2009). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton: Princeton University Press.

Bhaskar, V., y To, T. (1999). "Minimum Wages for Ronald McDonald Monopsonies: A theory of Monopsonistic Competition". *Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 155-174.

Bhaskar, V., Manning, A. y To, T. (2002). "Oligopsony and Monopsonistic Competition in Labor Markets". *Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 155-174.

Campos Vázquez, Raymundo y James Rodas Milián. (2019). "El Efecto Faro del Salario Mínimo en la Estructura Salarial: Evidencias para México". Documento de trabajo.

Card, David, y Alan B. Krueger. (1994). "Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania." *American Economic Review* 84(4): 772-93.



Card, David, y Alan B. Krueger. (1998). "A Reanalysis of the Effect of the New Jersey Minimum Wage Increase on the Fast-Food Industry with Representative Payroll Data". NBER Working Paper 6386.

Card, David y Alan B. Krueger (2015). "Myth and Measurement: The New Economics of the Minimum Wage". Princeton University Press..

Dube, Arindrajit, T. William Lester y Michael Reich (2010). "Minimum Wage Effects Across State Borders: Estimating using Contiguous Counties". The Review of Economics and Statistics, 92(4): 45-964

Dube, Arindrajit, T. William Lester y Michael Reich (2016). "Minimum Wage Shocks, Employment Flows, and Labor Market Frictions". Journal of Labor Economics, 34 (3): 663-704.

Manning, Alan. (2003). "Monopsony in Motion: Imperfect Competition in Labor Markets". Princeton University Press.

Neumark, David y William L. Washer (1995). "The Effect of New Jersey's Minimum Wage Increase on Fast-Food Employment: A Re-Evaluation Using Payroll Records". NBER Working Paper 5224.

Neumark, David y William L. Wascher (2008). "Minimum Wages". MIT press.

Neumark, David y William L. Wascher (2017). "Reply to "Credible Research Designs for Minimum Wage Studies"". Working Paper.

Neumark, David, JM Ian Salas y William L. Washer (2014a). "More on recent evidence on the effects of minimum wages in the United States". IZA Journal of Labor Policy, 3(24).

Neumark, David, JM Ian Salas y William L. Washer (2014b). "Revisiting the Minimum Wage-Employment Debate: Throwing Out the Baby with the Bathwater?". ILR Review, 67.



Anexo A: Estimaciones con distintos años base

Tabla A1. Efecto del salario mínimo en el empleo y salario promedio total, año base 2014

	Estimación	P-value	P-value Sd
Empleo Total	0.024	--	--
Enero	0.028	0.516	0.613
Febrero	0.030	0.452	0.516
Marzo	0.030	0.484	0.484
Abril	0.020	0.645	0.677
Mayo	0.015	0.710	0.742
Junio	0.017	0.710	0.710
Salario Total	0.086	--	--
Enero	0.074	0.032	0.000
Febrero	0.073	0.032	0.000
Marzo	0.094	0.032	0.000
Abril	0.093	0.032	0.000
Mayo	0.090	0.032	0.032
Junio	0.090	0.032	0.032

Notas: Se estiman 12 modelos y se selecciona el que reduce el RMSPE para cada una de las estimaciones. Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y para el caso de los totales, rango de edad.

El p-value se calcula usando como placebos al resto de los estados, mide la probabilidad de que el efecto sea aleatorio.



Tabla A2. Efecto del salario mínimo en el empleo y salario promedio total, año base 2019

	Estimación	P-value	P-value Sd
Empleo Total	0.001	--	--
Enero	0.005	0.516	0.323
Febrero	0.007	0.516	0.290
Marzo	0.006	0.613	0.355
Abril	-0.004	0.710	0.516
Mayo	-0.007	0.742	0.452
Junio	-0.006	0.774	0.516
Salario Total	0.065	--	--
Enero	0.051	0.000	0.000
Febrero	0.050	0.000	0.000
Marzo	0.074	0.000	0.000
Abril	0.074	0.000	0.000
Mayo	0.070	0.000	0.032
Junio	0.071	0.000	0.032

Notas: Se estiman 12 modelos y se selecciona el que reduce el RMSPE para cada una de las estimaciones. Las variables de control que se utilizan en todas las regresiones son: sector económico, tamaño de empresa, distribución del ingreso y para el caso de los totales, rango de edad. El p-value se calcula usando como placebos al resto de los estados, mide la probabilidad de que el efecto sea aleatorio.





Tabla A3. Porcentaje de trabajadores de la industria en el programa IMMEX

	Trabajadores IMMEX	Trabajadores Manufacturas IMSS	Proporción
Nacional	2,187,731	4,937,465	44.3%
Aguascalientes	59,267	121,721	48.7%
Baja California	321,449	412,562	77.9%
<i>Ensenada</i>	22,984	30,499	75.4%
<i>Mexicali</i>	63,874	98,400	64.9%
<i>Tecate</i>	11,061	15,922	69.5%
<i>Tijuana y Playas de Rosarito</i>	223,530	267,741	83.5%
Coahuila	194,298	377,637	51.5%
<i>Acuña</i>	39,613	41,555	95.3%
<i>Ramos Arizpe</i>	30,484	70,825	43.0%
<i>Saltillo</i>	22,935	84,783	27.1%
<i>Torreón</i>	17,206	62,276	27.6%
<i>Otros municipios</i>	84,060	118,198	71.1%
Chihuahua	353,529	457,305	77.3%
<i>Chihuahua</i>	60,635	105,387	57.5%
<i>Juárez</i>	259,437	300,389	86.4%
<i>Otros municipios</i>	33,457	51,529	64.9%
Ciudad de México	16,629	411,798	4.0%
Durango	40,573	83,380	48.7%
Guanajuato	106,173	425,999	24.9%
<i>León</i>	17,002	136,623	12.4%
<i>Otros municipios</i>	89,171	289,376	30.8%
Jalisco	115,008	459,963	25.0%
<i>Guadalajara</i>	17,481	122,896	14.2%
<i>Zapopan</i>	40,355	115,483	34.9%
<i>Otros municipios</i>	57,172	221,584	25.8%
México	86,024	519,457	16.6%
<i>Tlalnepantla de Baz</i>	4,979	63,670	7.8%
<i>Toluca</i>	20,617	75,035	27.5%





Tabla A3. Porcentaje de trabajadores de la industria en el programa IMMEX

	Trabajadores IMMEX	Trabajadores Manufacturas IMSS	Proporción
<i>Otros municipios</i>	60,428	380,752	15.9%
Nuevo León	188,749	529,056	35.7%
<i>Apodaca</i>	53,402	122,031	43.8%
<i>Guadalupe</i>	28,758	65,682	43.8%
<i>Monterrey</i>	12,063	101,085	11.9%
<i>San Nicolás de los Garza</i>	14,836	45,431	32.7%
<i>Santa Catarina</i>	18,963	45,906	41.3%
<i>Otros municipios</i>	60,727	148,921	40.8%
Puebla	60,900	190,366	32.0%
<i>Puebla</i>	15,091	79,845	18.9%
<i>Otros municipios</i>	45,809	110,521	41.4%
Querétaro	72,754	219,185	33.2%
<i>Querétaro</i>	31,951	112,276	28.5%
<i>Otros municipios</i>	40,803	106,909	38.2%
San Luis Potosí	65,401	180,126	36.3%
<i>San Luis Potosí</i>	48,325	123,592	39.1%
<i>Otros municipios</i>	17,076	56,534	30.2%
Sonora	115,850	186,104	62.3%
<i>Hermosillo</i>	20,796	47,042	44.2%
<i>Nogales</i>	35,112	46,346	75.8%
<i>Otros municipios</i>	59,942	92,716	64.7%
Tamaulipas	239,707	303,117	79.1%
<i>Matamoros</i>	62,028	77,521	80.0%
<i>Nuevo Laredo</i>	28,694	35,626	80.5%
<i>Reynosa</i>	125,748	144,611	87.0%
<i>Otros municipios</i>	23,237	45,359	51.2%
Veracruz	14,772	96,200	15.4%
Yucatán	29,954	73,418	40.8%
<i>Mérida</i>	14,111	42,085	33.5%





Tabla A3. Porcentaje de trabajadores de la industria en el programa IMMEX

	Trabajadores IMMEX	Trabajadores Manufacturas IMSS	Proporción
<i>Otros municipios</i>	15,843	31,333	50.6%
Otras entidades	106,694	419,127	25.5%
Zona Libre de la Frontera Norte	991,654	1,348,346	73.5%

Datos de trabajadores del programa IMMEX de acuerdo con información del INEGI. Se consideraron sólo a aquellos contratados directamente por las empresas beneficiarias y, por lo tanto, con mayor probabilidad de ser formales y ser comparables con los datos del IMSS.

Datos de trabajadores en manufacturas de acuerdo con el IMSS.

Datos de junio de 2019.





Anexo B: Formulas para las bases de datos que se trabajaron agrupando por características observadas

a) Trabajadores

T_{it} = Número total de trabajadores del municipio i en el tiempo t .

t_{it} = trabajador asegurado al municipio i , en el tiempo t .

$$T_{it} = \sum_{i=1} t_{it}$$

b) Salario base de cotización promedio

W_{it} = Salario promedio del municipio i en el tiempo t .

ϖ_{nt} = Salario promedio observado para el trabajador n en el tiempo t .

n = Número de trabajadores en el municipio i , en el tiempo t .

$$W_{it} = \frac{1}{n} \sum_{n=1} \varpi_{nt}$$

c) Distribución de trabajadores en los sectores económicos

P_{kit} = Distribución de trabajadores para el sector k , en el municipio i , en el tiempo t .

p_{kit} = Variable binaria que indica pertenencia al sector k , en el municipio i , en el tiempo t .

n = Número de trabajadores en el municipio i , en el tiempo t .

$$P_{kit} = \frac{1}{n} \sum_{n=1} p_{kit}$$





d) Distribución de trabajadores por tamaño de patrón

C_{kit} = Distribución de trabajadores por tamaño de patrón k, en el municipio i, en el tiempo t.

c_{kit} = Variable binaria que indica pertenencia al tamaño de patrón k, en el municipio i, en el tiempo t.

n = Número de trabajadores en el municipio i, en el tiempo t.

$$C_{kit} = \frac{1}{n} \sum_{n=1} c_{kit}$$

e) Distribución de trabajadores por sexo

M_{kit} = Distribución de trabajadores por sexo k, en el municipio i, en el tiempo t.

m_{kit} = Variable binaria que indica pertenencia al sexo k, en el municipio i, en el tiempo t.

n = Número de trabajadores en el municipio i, en el tiempo t.

$$M_{kit} = \frac{1}{n} \sum_{n=1} m_{kit}$$

f) Distribución de trabajadores por rango de edad

E_{kit} = Distribución de trabajadores por rango de edad k, en el municipio i, en el tiempo t.

e_{kit} = Variable binaria que indica pertenencia al rango de edad k, en el municipio i, en el tiempo t.

n = Número de trabajadores en el municipio i, en el tiempo t.

$$E_{kit} = \frac{1}{n} \sum_{n=1} e_{kit}$$

Nota: En las variables binarias, 1 indica pertenencia, 0 indica no pertenencia.





g) Índice de empleo y salario (desviaciones a la media)

Y_{zt} = Índice del empleo o salario (desviaciones a la media) en la zona z en el periodo t .

y_{zt} = Empleo o salario en la zona z en el periodo t calculados en apartados (a) y (b).

$$Y_{zt} = \frac{y_{zt}}{\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t y_{zt}}$$

Nota: El promedio del denominador se puede modificar para que sólo sea el promedio de un año base y no de todo el periodo. Por ejemplo 2014 o 2018, como se presenta en las Tablas A1 y A2.

