



# EL COLEGIO DE MÉXICO

## CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

### **MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA

#### **EL EFECTO FARO DEL SALARIO MÍNIMO EN LA ESTRUCTURA SALARIAL DE MÉXICO**

**JAMES ALEXIS RODAS MILIÁN**

**PROMOCIÓN 2016-2018**

**ASESOR:**

**DR. RAYMUNDO MIGUEL CAMPOS VÁZQUEZ**

JUNIO 2018

## **Agradecimientos**

A mi familia, sobre todo a mi madre, Doris Milián Gonzalez por enseñarme el valor de la humildad y siempre dándome ánimos en los momentos duros del proceso de mi tesis y mi estancia en la maestría. A mi padre Jaime Rodas Lozano por tus constantes platicas y brindándome tus sabios consejos: a nunca rendirme, a nunca dejar de perseguir mis metas y sueños, y a levantarme tras una derrota. A mi tía Juana Milián Gonzalez por su cariño y todo el apoyo constante y haberme brindado la oportunidad de hacer mis estudios superiores en México. A mi abuela Luchita por haberme enseñado a ser una persona ordenada y disciplinada, y sobre todo por el inmenso cariño a su nieto.

A mi asesor de tesis, Dr. Raymundo Campos Vásquez, por sus consejos durante mi estancia en la maestría, por la confianza que tuvo en mi al aceptar dirigir esta investigación, y por su guía constante en este proyecto, porque sin el apoyo esta tesis literalmente no se podría haber realizado. Al Centro de Estudios Económicos y al Colegio de México, por darme la oportunidad de vivir esta aventura.

A mis compañeros de clases, por todas las pláticas y consejos para mejorar esta investigación y por hacer más llevaderas las desveladas en El Colegio de México estudiando.

## Resumen

En esta investigación se analiza el efecto que tuvo un aumento del salario mínimo en México, en el momento en que se dan las homologaciones de las áreas geográficas salariales, sobre los ingresos laborales (conocido este efecto como el efecto faro), así como también se analiza el efecto sobre el empleo. Estas homologaciones salariales nos brindan tres eventos de estudio para medir el efecto faro: el primer y segundo evento es cuando se realizan las unificaciones de zonas salariales, respectivamente, para los años 2012 y 2015; por su parte, para el tercer evento se analiza las situaciones de las homologaciones en conjunto. Las estrategias de identificación utilizadas son el método del control sintético y el método de Doudchneko and Imbens (2017), los cuales se basan en los tres eventos de estudio propuestos teniendo como base de datos los registros administrativos del IMSS. Los resultados indican que no hubo efecto en el empleo cuando se implementaron las homologaciones salariales. Por otra parte, los resultados del efecto faro sugieren que, si hay presencia del impacto de los salarios mínimos en los ingresos laborales, sobre todo en la parte baja de la distribución salarial; sin embargo, este efecto se desvanece conforme uno se aleja de los cuantiles más bajos de la estructura salarial.

## Contenido

Agradecimientos.....	ii
Resumen .....	iii
I. Introducción .....	5
II. Revisión de literatura .....	9
III. El salario mínimo en México.....	18
3.1. Evolución del salario mínimo.....	18
3.2. Comparaciones internacionales .....	20
3.3. Zonas geográficas salariales.....	25
3.4. Eventos por estudiar.....	28
IV. Estrategia empírica.....	30
4.1. Los datos .....	30
4.2. Estrategias de identificación.....	34
4.3. Metodología de las estrategias de identificación .....	36
4.4. Implementación.....	42
V. Hallazgos empíricos.....	45
5.1. Principales resultados.....	46
5.2. Comparación de las dos estrategias de identificación.....	60
VI. Resumen e implicaciones de política .....	69
VII. Conclusiones.....	74
Anexo A: Procesamiento de los datos.....	75
Anexo B: Resultados de la segunda prueba de robustez .....	77
Bibliografía .....	91
Índice de gráficos .....	98

## I. Introducción

En las últimas dos décadas se ha discutido sobre qué cantidad de incremento se le debe dar al salario mínimo, y al mismo tiempo surgen opiniones que destacan sus conocidos efectos negativos, por ejemplo, en empleo, precios e ingresos. Luego, sobre todo en la mayoría de los países, se concluye que el salario mínimo termina incumpliendo su rol: garantizar un ingreso que permita el sustento de las necesidades básicas de los trabajadores.

Ante lo anterior, un aumento del salario mínimo termina siendo importante porque suele implicar un impacto en los ingresos y en las condiciones de los trabajadores, y con ello garantizar un mejoramiento de la calidad de vida. Es entonces, que a la luz de un efecto en los ingresos por parte de un incremento del salario mínimo entra en vigor el concepto de efecto faro, que es precisamente la idea de que el salario mínimo legal sirve de referencia en toda la economía, y esto es porque proporciona un punto de referencia para lo que se considera una remuneración justa. En este sentido, de esta idea breve se deslindan dos razones principales de cómo surge el efecto faro: (i) porque existe una proporción importante de trabajadores que ganan múltiplos exactos del salario mínimo y se esperaría que casi “automáticamente” se beneficiarían de los aumentos al nivel de éste; y (ii) porque el cambio en el salario mínimo por sí mismo es una señal del cambio salarial que debe recibir un trabajador incluso si no gana un múltiplo exacto del salario mínimo, ya que sea porque aquél resume información compleja acerca del estado de la economía o porque se toma como señal de lo que un “cambio justo” debería ser. En consecuencia, una manera de estudiar este efecto faro es mostrar el cambio en el ingreso laboral justo cuando se modifica el salario mínimo en toda la distribución salarial. Justamente este es el objetivo de esta investigación, buscar evidencia del efecto faro, acompañado de su trasfondo del efecto en el empleo, en sus entornos de la estructura salarial y migración de la masa de trabajadores hacia empleos con más altos salarios.

La presente investigación busca contribuir en el estudio del efecto faro desde una perspectiva de estrategias empíricas novedosas vistas desde un análisis de grupos, tratamiento y control, de trabajadores del sector formal que perciben un salario para un periodo de análisis desde el 2000 hasta el 2018.

El caso de México es de particular interés ya que es un país de ingreso medio que durante la última década a ha implementado dos políticas salariales con dirección de establecer un salario justo a largo plazo. Estas políticas salariales realizadas por la Conasami se refieren a las homologaciones de las áreas geográficas salariales suscitadas en los últimos trimestres de los años 2012 y 2015. Originalmente, antes del 2012, se tenía establecido tres zonas geográficas salariales de acuerdo con las condiciones económicas de los municipios: la zona A correspondía un salario mínimo alto, la zona B correspondía un salario mínimo medio, y la zona C le correspondía un salario mínimo bajo. Para finales noviembre de 2012 se establecía la homologación de los salarios mínimos de la zona B con los de la zona A. Esta decisión elevó el salario mínimo de la zona B en 3.12% real (por encima del aumento de las otras dos zonas: 0.20% real), al comparar el primer trimestre de 2012 con el primer trimestre de 2013. Por su parte, para inicios de octubre de 2015, nuevamente se tomó la decisión por parte de Conasami de homologar los salarios de la zona C con los salarios de la zona A. Esto aumentó el salario mínimo de la zona C en 7.04% real (por encima del aumento de la otra zona: 1.47% real), al comparar primer trimestre de 2015 con el primer trimestre de 2016. Dichas decisiones afectaron a muchos municipios del país en la que, respectivamente, residen aproximadamente el 10% de la población, correspondiente a la zona B, para cuando se implementó la primera homologación salarial. Y para cuando se implementó la segunda homologación salarial, estas decisiones afectaron al 70% de la población, correspondiente a la zona C. Aunque el alza de los salarios mínimos para cada respectiva homologación no fue sustancialmente alta, al tratarse de una decisión completamente exógena y arbitraria, que afecto a una zona, pero a otra no, esto permitirá analizar justamente el impacto de un aumento del salario mínimo en los ingresos laborales, tanto en su distribución salarial, como también, con respecto a la masa de trabajadores que perciben un salario.

Para lograr este objetivo, se utilizaron los registros administrativos del IMSS, con un periodo de análisis desde el 2000 hasta el 2018. Es decir, partimos desde un análisis del sector formal. Se toman en cuenta para el análisis del efecto faro los experimentos naturales que se suscitaron en México con respecto a política salarial. En consideración para el análisis del efecto faro se llevan a cabo tres eventos de estudio: (1) la homologación de las zonas salariales suscitada en 2012, contrastando los años 2012 y 2013, (2) la homologación de las zonas salariales suscitada en 2015, contrastando los años 2015 y 2016, y (3) un estudio de

largo plazo tomando en consideración las dos homologaciones y contrastando los años de 2012 y 2018. Las estrategias de identificación son el método del control sintético y el método de Doudchenko and Imbens (2017). Ambas estrategias tienen un mismo proceso, que se subdividen en dos: (1) evaluar el impacto de las políticas salariales del 2012 y 2015 en el empleo, y (2) utilizando los controles obtenidos por los métodos econométricos comparar el impacto en los ingresos laborales del cambio en el salario mínimo de las zonas que sufrieron la intervención de la política contra lo ocurrido en las otras zonas que no sufrieron la política.

Los resultados obtenidos muestran que el aumento del salario mínimo no tuvo impactos negativos en el empleo, es decir, al evaluar las políticas salariales en los dos grupos, tratamiento y control, no se percibe que las intervenciones hayan afectado de manera diferente para cada grupo justamente en el periodo que se establecen las homologaciones. Por otra parte, se corrobora la existencia del efecto faro de los salarios mínimo en los ingresos laborales. Aunque este efecto a lo largo de la distribución salarial se va desvaneciendo, es decir, que el impacto del aumento del salario mínimo es en la misma magnitud que el cambio en el ingreso laboral en el primer cuantil de la distribución y a partir de ahí se va desvaneciendo. Para la homologación del 2012, aproximadamente se desvanece en el cuantil 5; para la homologación del 2015, aproximadamente se pierde en el cuantil 20; y para el análisis de largo plazo que incluye estas dos homologaciones en conjunto, aproximadamente se desvanece en el cuantil 35. De la misma forma, esta pérdida del efecto faro se corrobora con la migración de trabajadores de salarios bajo a empleos con salarios un poco más altos. Es decir, la presencia de efecto faro en los cuantiles más bajos de la distribución hace migrar a los trabajadores que ganan el mínimo hacia empleo con una remuneración mayor.

En resumen, el incremento del salario mínimo en México debido a las homologaciones de zonas salariales no tuvo impactos negativos en el empleo. A pesar de ello, no se puede generalizar que el aumento del salario mínimo tenga efectos negativos para incluso aumentos sustanciales. Por lo que, para economías, como la de México, donde hay una presencia sustancial del sector informal todavía se requiere de mayor investigación para los efectos en el empleo de las modificaciones del salario mínimo. Por otra parte, se confirma los de Kaplan y Perez-Arce (2006), que hay presencia de efecto faro de los salarios mínimos pero este efecto

se va desvaneciendo rápidamente y su impacto incurre primordialmente con la parte baja de la distribución salarial.

El documento consta de seis secciones, incluyendo esta introducción. En la siguiente sección, presento una revisión de literatura exhaustiva sobre el efecto de un incremento del salario mínimo en tres aspectos principales: empleo, precios e ingresos laborales en un contexto internacional y poniendo énfasis en sucesos realizados en América Latina, sobre todo en México, principal interés de esta investigación. En la tercera sección describo algunas consideraciones del comportamiento del salario mínimo a nivel internacional y las situaciones de políticas salariales suscitadas en México. En la cuarta sección, presento los datos que se utilizan en los hallazgos de este documento, como también, muestro la estrategia empírica y el enfoque de la especificación para analizar el efecto faro en la distribución salarial de acuerdo con los eventos de estudios tratados. En la quinta sección, presento los resultados de las especificaciones empíricas utilizadas. En la sexta sección, muestro el resumen de los resultados comparándolos con estudios previos y agrego una breve explicación sobre implicaciones de política. En la última sección, presento las principales conclusiones de la investigación.

## II. Revisión de literatura

Una manera de explicar el concepto del efecto faro de los salarios mínimos yace en que el salario mínimo legal sirve de referencia en toda la economía, y esto es porque posiblemente proporciona un punto de referencia para lo que se considera una remuneración justa. En otras palabras, el efecto faro de los salarios mínimos en los ingresos laborales significa simplemente como una modificación en proporciones similares al cambio en los salarios mínimos sobre los ingresos laborales en toda la distribución salarial de trabajadores cuyo salario está por encima del salario mínimo (Banxico, 2016; Heath et al., 2017; Kaplan y Pérez-Arce, 2006). La importancia de estudiar el efecto faro sobre los trabajadores que no ganan el mínimo<sup>1</sup> incurre en que hay una diferencia sustancial de la proporción de trabajadores que ganan el mínimo, que es pequeña, y los otros trabajadores. En este contexto, y como se mencionó, el efecto faro del salario mínimo conlleva a tener impactos importantes en la economía, y por lo mismo, en el ingreso laboral, empleo, y precios. Se puede sustentar que existe una relación entre los ingresos laborales, los precios y el empleo, en el sentido de que un incremento del salario mínimo con repercusión en el resto de los salarios (ingresos) podría implicar que esto se extendiera a los precios de otros bienes y servicios, generando presiones inflacionarias; y por su parte, que estos efectos en los salarios repercutan en que los empleadores reduzcan su personal de trabajadores. Así mismo, las magnitudes de estas repercusiones dependen del tipo de incremento del salario mínimo que se esté aplicando, así como de las características específicas del mercado laboral donde se impone (Lemos, 2007, Kaplan y Pérez-Arce, 2006).

Dado lo anterior, la literatura económica no ha llegado a un consenso claro sobre el efecto de un incremento del salario mínimo. En el enfoque sobre el ingreso laboral: de acuerdo con Lemos (2007) el salario mínimo afecta al ingreso laboral de dos maneras: un impacto directo en aquellos que están entre el antiguo y nuevo salario mínimo, y un impacto indirecto sobre aquellos que están por encima (y debajo) del nuevo salario mínimo. Factores que influyen a las dos maneras de impacto en el ingreso laboral son las comparaciones

---

<sup>1</sup> De acuerdo con Kaplan y Pérez-Arce (2006), una razón para estudiar a las personas que no ganan el mínimo dado un impacto sobre modificaciones del salario mínimo es que un efecto del salario mínimo en los ingresos laborales tiene un impacto en los precios, ya que los salarios se consideran como unos de los precios más importantes de la economía.

salariales, las expectativas inflacionarias, la sustitución laboral y los sectores formal e informal del empleo (Gramlich et al., 1976; Grossman, 1983; Phelan, 2013; Boeri et al., 2010). Con respecto al enfoque del empleo: el consenso no ha terminado en un objetivo claro puesto que generalmente se espera un impacto negativo en el empleo (Neumark and Wascher, 2000; Bell, 1997), pero existe evidencia empírica y teórica que tal expectativa no siempre se cumple (Card and Krueger, 1994; Allegretto and Reich, 2018; Card, 1992a,b). De acuerdo con Schmitt (2013), los empleadores pueden ajustarse a un salario mínimo más alto siempre y cuando exista mejoras en productividad, como también pueden ajustarse alterando los precios de los productos que llegan al consumidor. Otro aspecto sobre el ajuste sin perjudicar el salario de los trabajadores es tener una compresión salarial, esto quiere decir, no disminuir o aumentar los salarios de otros trabajadores está compuesto principalmente por el poder de negociación de los trabajadores no sujetos al mínimo (Campos, 2015). Para el enfoque de precios; generalmente se espera que el efecto sea positivo, al menos en los sectores intensivos de trabajo, pero este efecto en la actualidad se ha ido reduciendo sobre todo en las economías latinoamericanas que tienen un piso salarial mínimo no regulado que hace que el traspaso a los precios no tenga un impacto grande (Campos, 2015b; MacDonald and Nilsson, 2016; Otten et al., 2017; Lemos, 2004; Katz and Krueger, 1992). Una explicación del traspaso de incrementos del salario mínimo a los precios es que la mayoría de los trabajadores con bajos salarios trabajan para pequeñas empresas con bajos beneficios. Estas pequeñas empresas solo pueden pagar salarios más altos aumentando los precios. Los clientes o consumidores, no los dueños de negocios, pagan este costo. Y con precios más altos se muestra que los aumentos del salario mínimo transfieren pocos recursos a las familias de bajos ingresos. En consecuencia, los aumentos de salarios mínimos hacen poco para redistribuir la riqueza. Todo esto se puede fundamentar con el simple hecho de que la mayoría de estas empresas relativamente pequeñas suelen operar en mercados que tienen un comportamiento altamente competitivo, y por lo que todos tienen que ser afectados de la misma forma. Un claro ejemplo de estas situaciones, son los típicos restaurantes de comida rápida, por ejemplo, de acuerdo con reportes<sup>2</sup> de la industria de los restaurantes de comida rápida en Estados Unidos, se gana entre 3 y 6 centavos de ganancia por cada dólar de ventas. La mayoría de los empleadores no

---

<sup>2</sup> IBISWorld, "Industry Report 72221a: Fast Food Restaurants in the US", May 2013, and National Restaurant Association, Restaurant Operations Report: 2013-2014 Edition, p. 102

pueden quitar el costo total de salarios más altos de sus ganancias, incluso si lo desearán. Y si sus márgenes de ganancia cayeron significativamente, muchos de estos propietarios de pequeñas empresas buscarían diferentes líneas de solución. Estos tipos más comunes de solución por parte de los empleadores al aumento del salario mínimo son los aumentos de precios y las fluctuaciones salariales a costa de verse obligados a decir a sus trabajadores que laboren menos horas o que los despidan. (Schmitt, 2013; Sherk, 2017)

En un nivel teórico sobre las características del mercado laboral<sup>3</sup>, la literatura económica siempre toma relevancia entre tres tipos de mercados: el modelo competitivo, el modelo de monopsonio dinámico, y el modelo institucional (Schmitt, 2013; Hirsch et al., 2015). En un modelo competitivo simple se asume fuerza laboral homogénea, la tasa salarial de los trabajadores es la misma para todos ya que la producción depende exclusivamente de las cantidades de insumo usadas y no de la productividad de los trabajadores; por último, las firmas optimizan los beneficios dado el salario determinado por el mercado, en un equilibrio de oferta y demanda. Por lo que generalmente se enfatiza que el ajuste que realiza el mercado en una estructura de modelo competitivo ante un incremento en el salario mínimo se da a través de la disminución del empleo; ya que, de acuerdo con el modelo competitivo, hay una relación inversa entre los salarios y empleo (Bouchot, 2016). De acuerdo con Schmitt (2013, p. 12) “el mismo modelo competitivo también permite otros posibles canales de ajuste, incluidos precios más altos para los consumidores, reducción en los beneficios no salariales, como seguro de salud y planes de jubilación, reducciones en la capacitación y cambios en la composición del empleo”. Aunque es bastante poderoso la teoría del modelo competitivo para explicar los canales de transmisión ante un efecto del salario mínimo, este resulta incompleto y resulta lógico pensar que en casos donde las firmas no sean tomadoras de precios resulten tener un tipo de poder en el establecimiento de los salarios. Por lo que llamamos a esta última situación una característica del modelo de monopsonio. La idea básica detrás del modelo de monopsonio en el mercado laboral es que el salario de equilibrio puede

---

<sup>3</sup> Otro tipo de características que se ven el mercado laboral es sobre la concentración del mercado. En este ámbito Azar et al. (2016) mencionan que un mercado de productos se concentra cuando unas pocas empresas dominan el mercado laboral. Por tanto, los autores concluyen que el aumento de la concentración se asocia con salarios más bajos. Por otro lado, Benmelech et al. (2018) demostraron que el efecto negativo de la concentración del empleador en salarios parece concentrarse en un mercado laboral que se asemeja a un mercado monopsonico. Los autores concluyen que una mayor concentración del empleador perjudica la transmisión del crecimiento de la productividad hacia aumentos salariales.

ser superior al costo marginal; por tanto, este soporte teórico es fundamental para encontrar efectos positivos del incremento del salario mínimo en el empleo (Bouchot, 2016). De acuerdo con Schmitt (2013, p. 13) “la diferencia clave entre el modelo competitivo y el modelo de monopsonio se refiere a las circunstancias que se enfrentan los empleadores cuando se trata de reclutar y retener al personal”. Es decir, el modelo competitivo, el reclutar y retener al personal es muy simple gracias a los supuestos claves del modelo por lo que no incurren en ningún costo de tiempo, esfuerzo y gastos financieros; en cambio, en el modelo de monopsonio los empleadores enfrentan costos reales asociados a la contratación de nuevos trabajadores. Por último, el modelo institucional fue el enfoque principal para evaluar el salario mínimo en los años treinta al cincuenta (Hirsch et al., 2015). El canal de transmisión más importante de ajuste para el modelo institucional ante incrementos del salario mínimo es la productividad. De acuerdo con Schmitt (2013, p. 12) “los empleadores pueden responder a un aumento del salario mínimo ejerciendo un mayor esfuerzo de gestión en las actividades de mejora de la productividad, incluida la reorganización del trabajo, la fijación de estándares de rendimientos más altos o exigir una mayor intensidad de trabajo”.

Dado todo lo anterior, hay que destacar que antes de 1990 no se dudaba de los efectos negativos en el empleo ante un incremento del salario mínimo. Pero en Estados Unidos a inicios de 1990 se empezaron a establecer políticas salariales para restaurar el poder adquisitivo del salario mínimo. Es entonces, que los resultados de un incremento del salario mínimo resultaban no-negativos e incluso hasta positivos. Los trabajos pioneros en este punto de la literatura económica son: Card (1992a,b) y Card and Krueger (1994).

El artículo de Card (1992a) analizó el aumento del salario mínimo en California, el cual incrementó de \$3.35 a \$4.25 dólares por hora. Los autores tomaron en consideración al empleo adolescente y utilizó datos de Current Population Survey. El autor compara los cambios en el mercado laboral de los trabajadores de California con los cambios correspondientes de un grupo de estados sin aumento del salario mínimo. Card encuentra que el incremento del salario mínimo aumentó los ingresos de los trabajadores con bajos salarios; también, no hubo disminución en el empleo adolescente. Para el artículo de Card (1992b) hace un análisis de las variaciones regionales del salario para medir los efectos del salario mínimo federal. El autor tomar como punto principal el aumento de abril de 1990 del salario

mínimo federal, y evalúa dicha situación sobre los salarios de los adolescentes empleados y la matrícula escolar. Concluye que no hay evidencia de disminución en el empleo adolescente o cambios en la inscripción de adolescentes en la escuela. Por último, dentro de estos pioneros artículos está el de Card and Krueger (1994), el cual resulta interesante pues utiliza experimentos cuasi-naturales. Los autores analizan el aumento del salario mínimo de Nueva Jersey de \$4.25 a \$5.05 dólares por hora comparándolo con Pennsylvania, ya que esté no aumentó su salario mínimo, antes y después del aumento. Evalúan el impacto de la ley encuestando a 410 restaurantes de comida rápida en ambas zonas, tomando como grupo de control los establecimientos de Pennsylvania. Los autores encontraron un aumento relativo en el empleo de trabajadores de bajos salarios en Nueva Jersey; también encontraron que los precios de las comidas rápidas aumentaron en Nueva Jersey y relación con Pennsylvania.

Las investigaciones de David Card fueron un parteaguas en la literatura económica sobre el efecto del salario mínimo en el empleo y otros salarios tomando en cuenta experimentos cuasi-naturales. Es por ello, que Neumark and Wascher (2006) ante la creciente bibliografía que fue estimulada por las investigaciones de David Card y otros autores a principios de los noventa realizaron una revisión de la literatura donde sintetizaron resultados sobre el efecto en el empleo atribuible a modificaciones en el salario mínimo. Esta revisión de literatura incluía evidencia empírica de los Estados Unidos, de algunos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de algunos países de América Latina, e Indonesia. Los autores concluyen que una gran mayoría de los estudios analizados indican que un aumento del salario mínimo reduce el empleo para los trabajadores menos calificados. En particular, los autores encuentran elasticidades-salario del empleo que van de -0.1 a -0.3. Este rango sería más amplio si se incluyese estimaciones para subconjuntos más pequeños de trabajadores e industrias o estimaciones de otros países muy diferentes a Estados Unidos.

Con respecto a nuevos métodos para medir el efecto del salario mínimo en el mercado laboral de bajos salarios destaca la investigación de Cengiz et al. (2017), los cuales proponen un método novedoso que infiere el efecto en el empleo dado un aumento del salario mínimo al comparar la cantidad de empleos excedentes que pagan un salario mínimo para el periodo de 1979 al 2016. Los autores implementan el método en dos pasos. Primero, combinando el

análisis basado en un aumento salarial mínimo prominente en el estado de Washington con un análisis de estudio de eventos de más de 100 aumentos de salario mínimo, se proporciona una evaluación sólida y exhaustiva de cómo los aumentos del salario mínimo afectan la distribución salarial. En segundo lugar, se calcula la cantidad de trabajos perdidos justo por debajo del salario mínimo, la cantidad de trabajos excedentes al salario mínimo, y se calcula el costo de cambiarse de trabajo para la parte superior de la distribución salarial. Cengiz et al. encontraron en ambos pasos que el número total de empleos con salarios bajos se mantuvo inicialmente sin cambios. Al mismo tiempo, el efecto directo del salario mínimo en las ganancias promedio se expandieron mediante modestos derrames salariales en la parte inferior de la distribución salarial. Una de las ventajas de este nuevo enfoque es que la relación entre los salarios mínimos y la distribución de los salarios también puede utilizarse para inferir la estructura de los mercados laborales de bajos salarios.

Aproximadamente en la última década, nueva investigación relaciona al salario mínimo con otros sectores. Por ejemplo, tenemos el caso de Hansen and Machin (2002) que proporcionan una evaluación empírica de si se puede descubrir un vínculo entre la delincuencia y el mercado laboral. Utilizan un método novedoso a los trabajos existentes en este tipo de temática y aprovechan la introducción del salario mínimo en el Reino Unido en abril de 1999; posteriormente se dan aumentos salariales, lo cual sirvió como argumento para verificar que el aumento salarial podría haber alterado los incentivos individuales para participar en el crimen. Como resultados, los autores obtienen que la alteración de los incentivos salariales puede afectar el delito, y por lo que existe un vínculo entre estas dos circunstancias el cual es de relación negativa estadísticamente significativa. Por otro lado, recientemente, Komro et al. (2016) analizaron los efectos de las leyes estatales del salario mínimo sobre el bajo peso al nacer y la mortalidad infantil en los Estados Unidos. La metodología de los autores es emplear una estrategia empírica de diferencias en diferencias sobre las tasas de bajo peso al nacer y la mortalidad posneonatal teniendo en cuenta efectos de las leyes del salario mínimo estatal. Los modelos obtienen como resultado que hay una relación negativa de las leyes del salario mínimo con los partos bajos al nacer y la mortalidad posneonatal. Estos resultados se pueden tomar como un parteaguas para fortalecer las políticas de aumentos en los salarios mínimos, conllevando que no solo tiene efectos beneficiosos en los sectores comúnmente conocidos como empleo, precios y productividad;

sino que tener un salario mínimo acorde a las necesidades básicas de los países ayudaría a reducir aspectos importantes como la mortalidad posneonatal o el crimen.

La literatura económica sobre salario mínimo empírico a nivel internacional es vasta, pero esta no es útil para analizar los países en desarrollo o países de Latinoamérica o el Caribe debido a que estos tienen una estructura de mercado laboral muy diferente, ya que existe una alta presencia del sector de empleo informal y un rezago en cumplir con las regulaciones del salario mínimo (Neumark and Wascher, 2006).

No existe una convergencia hacia algo claro en las estimaciones. Por ejemplo, para el caso de Brasil, Lemos (2009) no encuentra efectos adversos en el empleo, Boeri et al. (2010) encuentra que los salarios en el sector informal aumentan, y Neumark et al. (2005) no encuentran evidencia de que se elevan los ingresos familiares en los puntos más bajos de la distribución del ingreso; mientras para el caso de Colombia, tanto Bell (1997) como Maloney and Mendez (2004) estiman fuertes impactos negativos hacia el empleo lo que induce rigideces de mayor alcance en el mercado laboral. Por otro lado, para el caso de Chile, Montenegro and Pages (2004) encuentran que las disposiciones de seguridad social y los salarios mínimos reducen las tasas de empleo de los jóvenes y los trabajadores menos cualificados en beneficio de los trabajadores mayores y más cualificados, y con respecto a los impactos del salario estos afectan positivamente al empleo de mujeres a expensas del empleo de los hombres. Por último, de manera general para América Latina y el Caribe, Kristensen and Cunningham (2006) encuentran que el salario mínimo no beneficia uniformemente a los trabajadores con salarios bajos: en países donde el salario mínimo es relativamente bajo en comparación con el salario medio, el salario mínimo afecta a los segmentos más desfavorecidos de la fuerza de trabajo, como por ejemplo, trabajadores del sector informal, mujeres, jóvenes y trabajadores mayores y los menos cualificados, pero en países donde el salario mínimo es relativamente alto en comparación con el salario medio, afecta principalmente a los salarios de los trabajadores más cualificados.

Para el caso de México, existen algunos estudios actuales relevantes. Kaplan y Pérez-Arce (2006) analizan el efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales. Los autores usan un panel de datos de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) de 1985 a 2001 y registros administrativos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Los autores

encuentran que cambios en el salario mínimo real tienen un efecto positivo en el cambio de los ingresos laborales para toda la estructura salarial. Se observa en esta investigación que el impacto de la modificación del salario mínimo implica tanto al sector formal como el informal, como también que el efecto no se limita a los trabajadores que ganan cerca del salario mínimo. Pero ante todo esto, se observa que los salarios mínimos están perdiendo el efecto que solían tener sobre los ingresos laborales.

Relacionado a los efectos distributivos del salario mínimo, Bosch and Manacorda (2010) encontraron que una parte sustancial del crecimiento de la desigualdad (sobre todo el crecimiento de la desigualdad<sup>4</sup> en el extremo inferior de la distribución) se debe a la pronunciada disminución del valor real del salario mínimo para el periodo de 1989 al 2001. Por tanto, estos hallazgos sugieren que el papel del comercio y la globalización en la configuración de las tendencias de la estructura salarial en los países en desarrollo, y en particular en México, podría haber sido sobre-enfatizado. Una desventaja de esta investigación es que el análisis se refiere solo a trabajadores urbanos, por lo tanto, ignora los posibles efectos de equilibrio general que surgen en un modelo Harris-Todaro cuando existe un sector rural no cubierto.

Por otro lado, Campos et al. (2015) analizó el efecto que tuvo el incremento del salario mínimo de la zona B sobre el ingreso laboral de los trabajadores de esta zona. Un punto clave de esta investigación es la unificación de las zonas salariales A y B. Para poder estimar este efecto los autores utilizaron el estimador de diferencias en diferencias usando datos de sección cruzada y de tipo panel. El grupo de control se forma por los trabajadores de las zonas geográficas A y C. Los autores no encuentran evidencia sobre efectos adversos generados por el incremento del salario mínimo. Las desventajas de la investigación son la falta de análisis para corregir el sesgo de selección y que el incremento salarial fue relativamente pequeño.

---

<sup>4</sup> Una investigación importante en Latinoamérica sobre este tema es el de Engbom and Moser (2017). Los autores usando la disminución de la desigualdad de Brasil desde 1996 hasta 2012 como un estudio de caso, encontraron que el salario mínimo duplica el 70% de la disminución de desigualdad observada con la comprensión alcanzando hasta el percentil 75 de la distribución de ingresos. Por otro lado, Autor et al. (2016), Borraz et al. (2017) y Del Carpio et al. (2018) encontraron que el salario mínimo reduce la desigualdad en la cola inferior de la distribución salarial, como también está asociado a reducciones en la pobreza de los hogares.

Uno de los artículos más recientes, realiza una evaluación integral de las implicaciones de un aumento del salario mínimo, Bouchot (2016) utilizando como experimento natural la unificación parcial de los salarios mínimos regionales en 2012 estima el impacto del incremento del salario mínimo sobre los salarios reales, la distribución salarial, el empleo y el empleo formal. La estrategia empírica del autor es diferencias en diferencias como también para corregir el sesgo por selección realiza una regresión cuantilíca no-condicional. El autor no encuentra evidencia de efectos adversos en el mercado laboral, las estimaciones sugieren efectos positivos sobre los salarios reales, el empleo y la ocupación en el sector formal. Además, los efectos en la distribución salarial sugieren una pequeña mejora en los ingresos para los trabajadores de ingresos bajos. Por último, este artículo proporciona una fuerte evidencia empírica sobre la existencia de mercados de trabajo monopsónicos en México.

Concluyendo sobre la evidencia empírica en México, subir el salario mínimo tiene impactos en los ingresos laborales de todos los trabajadores no solo de quienes ganan cerca del salario mínimo; de acuerdo con Kaplan and Perez-Arce (2006), entre más alto sea el salario mínimo menor será su efecto. Pero hay algo en la realidad mexicana que es importante mencionar, que la mayoría de los mexicanos no ganan el salario mínimo, es decir ellos ganan el salario promedio, el cual es tres o cuatro veces mayor al salario mínimo. Es entonces que esta circunstancia nos lleva a tomar la relevancia en alzar los salarios promedio, pero esta no tiene interés puesto que políticamente y técnicamente es difícil controlarlo. Ante ello, entra a funcionar la función del efecto faro, es decir, los políticos justifican su política salarial diciendo que si se sube el salario mínimo este impulsara un aumento de los salarios promedio. De acuerdo con Kaplan and Perez-Arce (2006), esta relación de efecto faro se va desvaneciendo; por lo que el mínimo es irrelevante para la mayoría de los trabajadores.

El valor agregado sobre la evidencia empírica y teórica del efecto faro es que constituye uno de los principales canales de impacto que un aumento del salario mínimo puede tener tanto en los precios como en el sector laboral. Es en este sentido, la existencia de interés sobre modificaciones positivas en el salario mínimo induce a las empresas a subir los precios de los productos, como posibilidad de ajuste, al consumidor ante un alza de los costos laborales. Por tanto, como mencionó Banxico (2016), un incremento sobre los precios dado un impacto por el aumento del salario mínimo está influido por la magnitud del efecto faro.

### III. El salario mínimo en México

El salario mínimo resulta ser una herramienta de política pública esencial para los países en desarrollo, la cual resulta ser importante para estudiar impactos en el mercado laboral (sector formal e informal), en el consumo de los hogares (efecto a precios), la desigualdad y la pobreza.

En México el organismo público encargado de fijar y actualizar el salario mínimo es la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI). Esta comisión es un organismo público descentralizado y de tipo tripartito dependiente de la Secretaría del Trabajo y Provisión Social, funge con un Presidente, un Consejo de Representantes y una Dirección Técnica. El Consejo de Representantes es su máximo organismo decisor y está constituido por representantes de los trabajadores, de los empresarios y del gobierno. Esta comisión fue creada luego de la reforma<sup>5</sup> al artículo 123 constitucional en la década de 1960; este artículo 123, apartado A, VI párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos menciona: “los salarios mínimos generales deberán ser suficientes para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia, en el orden material, social y cultural, y para proveer la educación obligatoria de los hijos”. En esta dirección, el organismo público debe establecer un salario mínimo congruente con los establecido en la Constitución y las condiciones socioeconómicas de México; sin embargo, en la última década el salario mínimo fijado por la CONASAMI cada vez alcanza menos para cubrir las necesidades básicas que marca la Ley.

#### 3.1. Evolución del salario mínimo

De acuerdo con la Comisión de Salarios Mínimos el salario mínimo real muestra una tendencia decreciente desde 1977 hasta 1998 aproximadamente, continuando desde 1998 hasta la actualidad con una tendencia constante. Una explicación ante estos sucesos radica en que en el periodo de 1977 hasta 1998 el salario mínimo se tomaba como instrumento obligatorio para contener la inflación, lo que ocasiono una pérdida del 75% en el total (Heath et al., 2017). Ahondando en detalles, en el periodo mencionado, en México se tuvieron dos

---

<sup>5</sup> Fuente: Comisión Nacional de Salarios Mínimos, febrero 17 de 2018  
<https://www.gob.mx/conasami/es/documentos/la-figura-del-salario-minimo-40463>

crisis importantes. La crisis de 1982 tuvo factores de inflación creciente, inversión drástica (que a la postre la inversión de capital físico se convertiría en obsoleta) y producción en todas las áreas de la economía, y una extensa deuda externa. Ante ello, la solución era tomar como instrumento la devaluación de la moneda (inflación) junto con el abastecimiento económico que conllevaba manejar el boom del petróleo. Todo esto llevo acelerar la depreciación de la moneda, con lo cual implicaba una inflación en los salarios (es decir, el salario real empezaba a disminuir después de llegar a su tope a finales de 1976). Para finales de 1990 se realizaron avances importantes en el control de inflación y a su vez se dio paso a la apertura económica, siendo este último el factor para que México recibiera enormes flujos de capital extranjero; se anexa a estos sucesos una contención de los salarios que, en aproximadamente 13 años a partir de 1997, habían perdido alrededor del 60% de su poder adquisitivo. Ante esta dependencia del capital externo y dado el aumento de la deuda externa se suscitó la crisis de 1994, que tuvo como solución la libre flotación del peso, el cual pasó a tener una devaluación del 110%. Ante esto, una consecuencia en los salarios mínimos fue una disminución en términos reales; como se representa en la figura 1, el salario mínimo para después de la crisis de 1994 se estableció en aproximadamente \$75 pesos. Por último, después de esta crisis que remeció abruptamente a México comenzó a estabilizarse el salario mínimo, manteniéndose aproximadamente constante hasta la última década; pero sin tener el poder adquisitivo que tenía en los años de 1976 y 1977.

Dado el contexto anterior, hay que poner en relevancia que durante 1976 y 1997 el salario mínimo real llego a un pico aproximadamente de \$270 pesos. Después de las dos crisis económicas la trayectoria del poder adquisitivo de las familias nunca se estabilizo con respecto al salario mínimo (Heath et al., 2017), manteniéndose en la actualidad alrededor de los \$88 pesos. Por tanto, para el 2018 el salario mínimo real ha perdido alrededor del 67% del valor real que tenía hace aproximadamente 43 años; en breve significa que una familia puede comprar solo el 70%, aproximadamente, de sus necesidades básicas de lo que compraba hace más de 40 años. No obstante, si solo tomamos en cuenta estos últimos cuatro años podemos observar que el valor real del salario mínimo ha aumentado; para los años 2015, 2016, 2017 y 2018 los salarios mínimos reales respectivos son \$76.96, \$78.53, \$80.59, y \$88.36 pesos. Podemos observar este aumento en la figura 1. Las razones por las que ha aumentado el valor real del salario mínimo se deben a dos: debido a la unificación del salario

mínimo y que los aumentos porcentuales del salario mínimo han sido superiores a los aumentos porcentuales del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).

Figura III - 1

Evolución del salario mínimo real en México de 1934-2018



Fuente: Elaboración propia

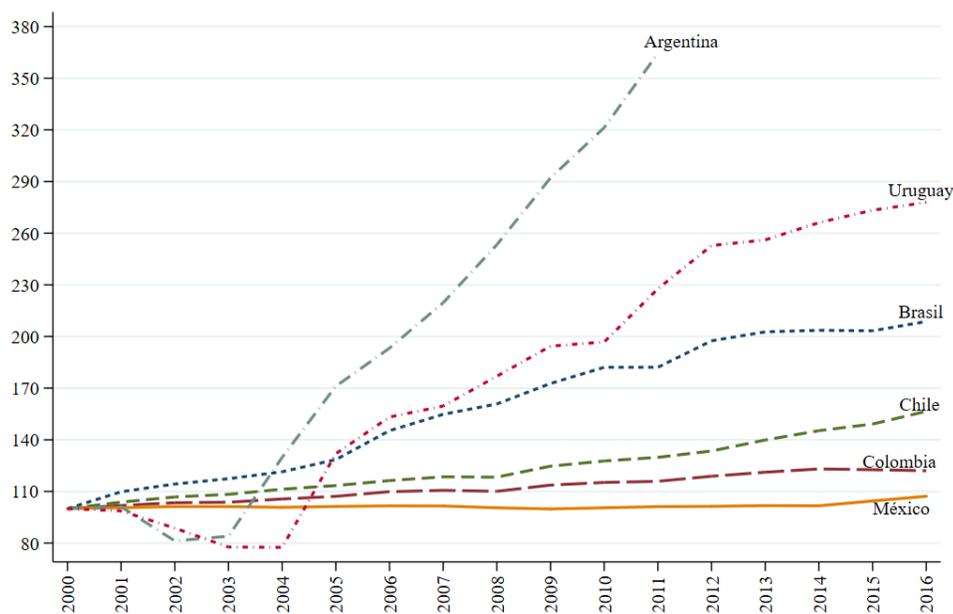
Nota: Cálculos por el autor con base en datos de INEGI y Banxico. Precios de 2018. Se tomo un estimado del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) para el 2018, reflejando una inflación probable y estimada del 5.2%.

### 3.2. Comparaciones internacionales

En el marco sobre una comparación internacional del salario mínimo, de acuerdo con datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) mostrados en la figura 2, los 6 países de América Latina han evidenciado una tendencia creciente de sus respectivos salarios mínimos exceptuando el caso de México, que la evolución de crecimiento de su salario mínimo ha sido pobre, mostrando una tendencia constante para el periodo del 2000 al 2016 sin un aumento relativamente sustancial.

Figura III - 2

Tendencia del salario mínimo real en América Latina

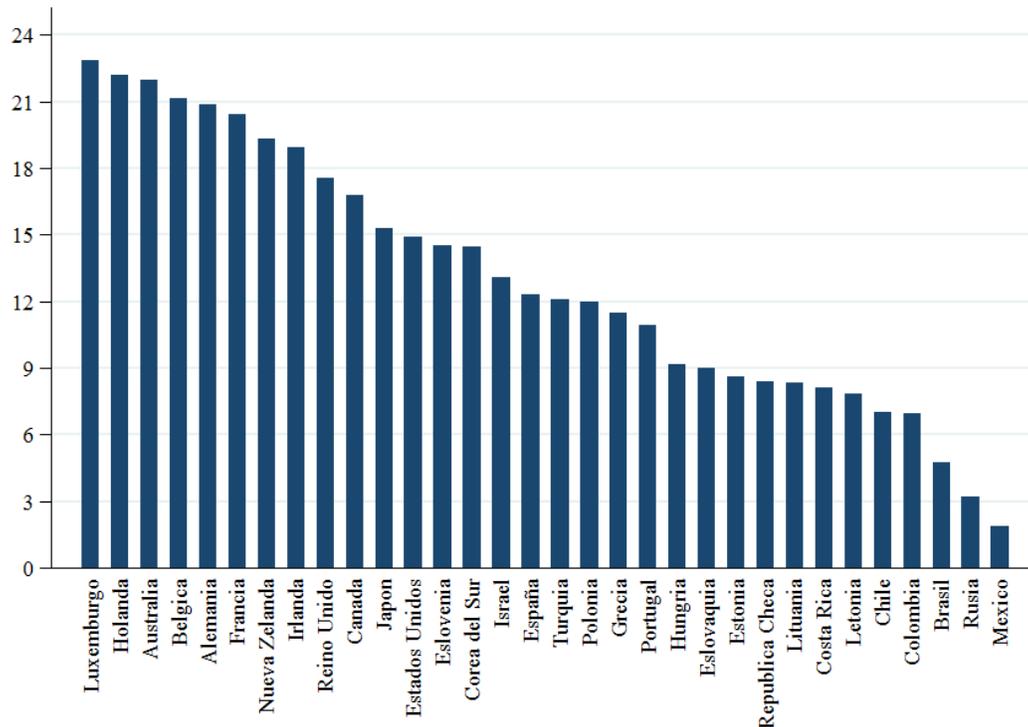


Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos de CEPALSTAT de la CEPAL. Índice que se toma el año 2000 como base, es decir, 2000=100. La figura muestra a cuatro países con el PIB más alto, Argentina y Uruguay.

Aun mostrando que el salario mínimo en México no ha crecido en el tiempo de análisis, se corrobora por investigaciones hechas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización Internacional del Trabajo que México en América Latina mantiene uno de los PIB más altos y a la vez alcanzando altos niveles de productividad laboral media en la región de Latinoamérica. Estos organismos adjudican a México como uno de los países con alto nivel de productividad, pero aun con ello su salario mínimo se asemeja a países con baja productividad como por ejemplo Nicaragua.

Figura III - 3  
Salario mínimo real anual, OCDE 2016



Fuente: Elaboración propia

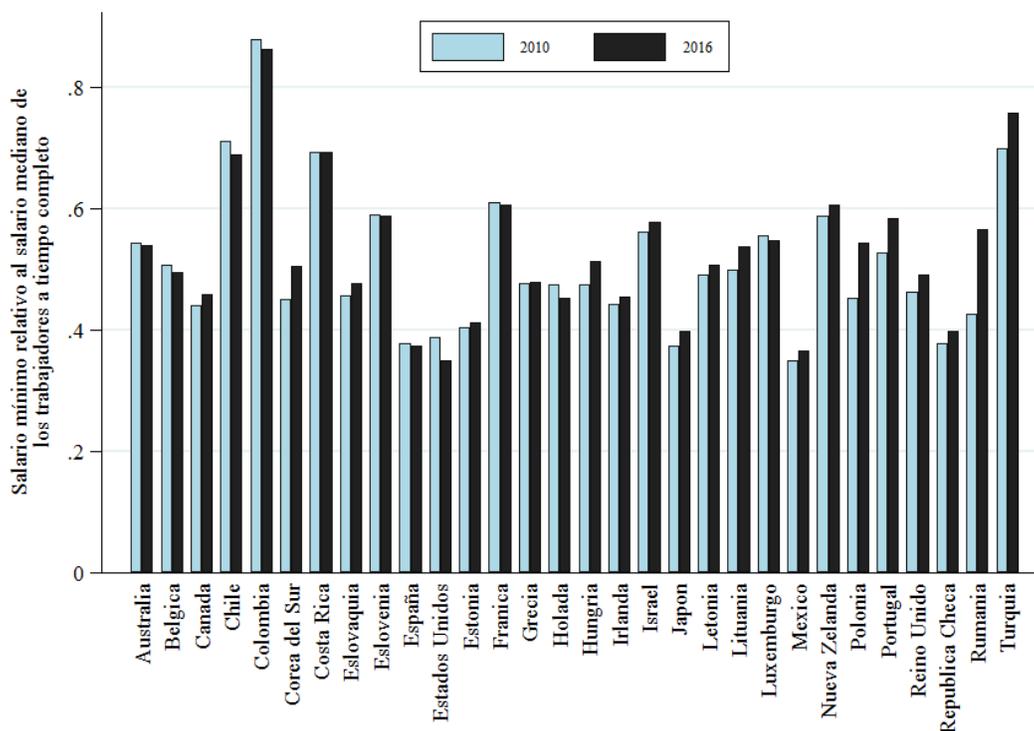
Nota: Cálculos por el autor con base en datos del OECD.Stat de la OCDE. Representación del salario mínimo en miles de dólares. Se listan los países pertenecientes a la OCDE.

De los 32 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para los que se contó con información<sup>6</sup> para 2016 del salario mínimo real anual, con base al año 2015, el de México es igual a \$1895.7 dólares, siendo el más bajo entre los países que integran la OCDE. El salario mínimo real anual de México, de acuerdo con la figura 3, es 12 veces más bajo que el de Luxemburgo, que alcanza un salario de \$22836.1 dólares anuales. Incluso el salario mexicano es 2.5 veces inferior al que se paga en Brasil, la segunda economía latinoamericana en el ranking global, con más de \$4700 dólares anuales. Además, también está por debajo del salario que manejan sus socios comerciales, como Estados Unidos y Canadá, donde el salario mínimo real anual alcanza los \$14892.1 y \$16792.4 dólares respectivamente.

<sup>6</sup> Fuente: Estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RMW>

Figura III - 4

Salarios mínimos en proporción a los salarios medianos, OCDE



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del OECD.Stat de la OCDE. Se listan los países pertenecientes a la OCDE y para los cuales existen datos para los periodos de análisis.

Otras de las comparaciones entre países sobre el salario mínimo, es la relación entre los salarios mínimos y los salarios promedio o los salarios medianos de los empleados a tiempo completo. Se considera que la medida con respecto a los salarios medianos proporciona una mejor base para las comparaciones internacionales que con respecto a los salarios promedio; es entonces, que esta relación se explica las diferencias en la dispersión salarial entre los países<sup>7</sup>. Por lo que, utilizando información de 31 países de la OCDE, México ocupa el segundo lugar para el año 2016 con 37% en el ranking global sobre la relación entre el salario mínimo y el salario mediano por detrás de Estados Unidos, esto quiere decir, que el salario mínimo representa aproximadamente la tercera parte para la mitad de la distribución salarial, es decir, el salario mínimo está alejado del salario mediano que gana una persona. En contraste, de acuerdo con la figura 4, los países latinoamericanos de Chile, Costa Rica y

<sup>7</sup> Fuente: Estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MIN2AVE#>

Colombia tienen una representación de aproximadamente de tres cuartas partes para la mitad de la distribución salarial.

Por último, en un contexto nacional sobre el salario mínimo, hay un punto clave a tomar en consideración y es con respecto a lo que un trabajador formal recibe realmente como salario mínimo diario; es decir, el monto exacto que recibe diario un trabajador asalariado formal. Para ahondar en el tema, tomamos en cuenta los comentarios realizados, en distintos medios de comunicación, por el especialista en mercado laboral David Kaplan. Como vimos en el párrafo anterior, el salario mínimo real en los últimos años ha aumentado, pero nos realizamos la siguiente pregunta: ¿Cuánto recibirá realmente un trabajador asalariado formal que ganará el salario mínimo actual? De acuerdo con Kaplan (2017, noviembre 21) y junto a una revisión de la Resolución Miscelánea Fiscal<sup>8</sup> para el 2018, un trabajador con un salario mínimo diario de \$88.36 pesos paga una cuota fija de \$0.37 pesos de impuesto sobre la renta (ISR). Adicionalmente<sup>9</sup>, paga de ISR 6.40% sobre la diferencia entre \$88.36 y \$19.04 pesos, lo cual equivale a \$4.44 pesos. Además de pagar ISR, el trabajador recibe el subsidio para el empleo, que equivale a \$13.38 pesos. En total<sup>10</sup>, tomando en cuenta el salario, impuestos, y el subsidio para el empleo, el asalariado formal que ganará el salario mínimo actual recibirá \$96.93 pesos por un día de trabajo<sup>11</sup>. Esta cifra de \$96.93 pesos es el dinero que recibirá como pago regular; no incluye aguinaldo, los recursos que recibe en su cuenta de Afore, ni el valor del paquete de prestaciones del IMSS. En una comparativa entre el salario mínimo real y su valor real que percibe un asalariado formal, es que en los últimos años la composición de cómo se obtiene el valor real que percibe un trabajador no ha variado, es decir, que las tablas de ISR como las del subsidio para el empleo se han mantenido idénticas,

---

<sup>8</sup> Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF), marzo 3 de 2018

[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5468638&fecha=05/01/2017](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5468638&fecha=05/01/2017)

[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5509529&fecha=29/12/2017](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509529&fecha=29/12/2017)

[http://www.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/tablas\\_indicadores/Paginas/tarifas\\_anteriores.aspx](http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/tablas_indicadores/Paginas/tarifas_anteriores.aspx)

<sup>9</sup> Los artículos que soportan la elaboración de la percepción real de lo que recibe un trabajador asalariado formal son el Artículo Séptimo (Artículo 1, Artículo 90, Artículo 94, y Artículo 96) y el Artículo Decimo (Fracción I). Información recuperada de:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf)

<sup>10</sup> Bajo la referencia de la Ley del ISR, Artículo Decimo, Fracción I, las cantidades de crédito y subsidio que se le otorga al asalariado formal es de periodicidad mensual.

<sup>11</sup> La realización de este cálculo es tomando en cuenta las tarifas para calcular las retenciones y los pagos provisionales del ISR de las personas físicas que provee el Servicio de Administración Tributaria (SAT), órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP); en particular nos referenciamos a la Tabla B de tarifas aplicables a retenciones, la que contiene el subsidio al empleo, correspondiente para el 2018.

en términos nominales, con respecto a la última década (Kaplan, noviembre 21). Importante rescatar que la fijación del aumento del salario mínimo a como lo ha estado estableciendo la Comisión de Salarios Mínimos ha estado acompañada de un ajuste proporcional a la inflación, por ende, el ISR aumenta y el subsidio para el empleo disminuye como porcentaje del salario. Por tanto, el valor real de lo que recibe un asalariado formal no ha aumentado de acuerdo con el incremento en términos reales del salario mínimo.

### 3.3. Zonas geográficas salariales

Figura III - 5

Zonas salariales validas hasta el tercer trimestre del 2012



Fuente: Elaboración propia

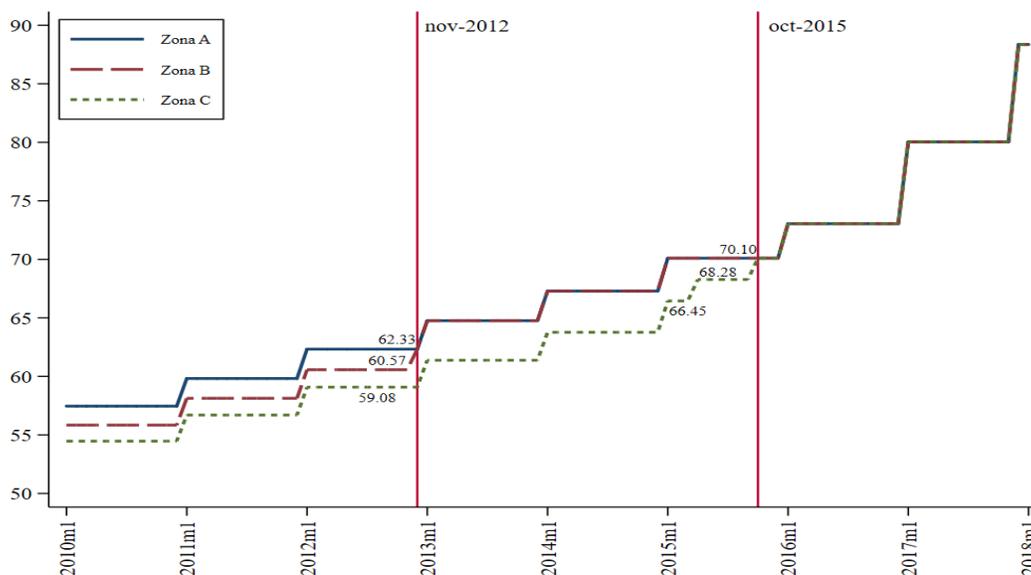
Nota: La visualización y los cálculos realizadas por el autor con base en datos de INEGI, CONASAMI, Censo del 2010. De acuerdo con el Censo del 2010 realizado por INEGI, se registraron 111,960,139 personas.

Dos sucesos cruciales se pueden tomar en relevancia con respecto a la política salarial en México. El primer suceso fue la unificación de las zonas salariales en noviembre 26 de 2012, el Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos dio a conocer una Resolución por la que se redujeron de tres (A, B y C; en la figura 5 se muestra la clasificación original de las zonas salariales) a dos (A y B) las áreas geográficas, se tomó en cuenta las condiciones económicas que vivía el país en ese momento (Gutierrez, 2013). Por tanto, el Consejo de Representantes incrementó los salarios mínimos del área geográfica

B para igualarlos a los del área geográfica A. Asimismo, decidió renombrar a la que hasta ese momento se denominaba área geográfica C como área geográfica B, sin ninguna modificación en su integración municipal ni en los montos de los salarios mínimos generales y profesionales<sup>12</sup>. Una explicación a esta Resolución es la similitud en desarrollo económico que tenían la zona salarial B y A, es decir, la zona salarial B había experimentado un desarrollo económico que tendió alcanzar a la zona salarial A. Es importante mencionar que hay una relación significativa entre la zona salarial y el desarrollo económico de cada municipalidad (Bouchot, 2016). Asimismo, la fusión de la zona B con la A provocó un aumento automático del 2.9% en los salarios mínimos del área geográfica B; es así, que el salario mínimo se ubicó para las zonas salariales A y B respectivamente en las cantidades de \$62.33 y \$59.08 pesos. Podemos observar este aumento y unificación de las zonas salariales A y B en la figura 7.

Figura III - 6

Evolución del salario mínimo nominal por área geográfica salarial, 2010 – 2018  
(en pesos mexicanos)



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos de BANXICO. Las líneas verticales representan las homologaciones salariales, noviembre de 2012 (paso de tres zonas salariales a dos) y octubre de 2015 (se establece un único salario mínimo).

<sup>12</sup> Fuente: Comisión Nacional de Salarios Mínimos, febrero 17 de 2018  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170465/8\\_Salarios\\_-\\_Anual\\_2012.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170465/8_Salarios_-_Anual_2012.pdf)  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5279120&fecha=26/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279120&fecha=26/11/2012)

Dado el suceso de 2012 realizado por la Conasami, en la cual la zona salarial B se fusiono con la zona A y por su parte la zona salarial C se convirtió en la zona B, se prosiguió aumentando el salario mínimo, para finales del 2014 los respectivos salarios mínimo de las zonas salariales A y B son \$67.29 y \$63.77 pesos. En esta dirección, en el último mes del 2014 se autorizó de manera unánime, por parte del Consejo de Representantes de la Conasami, el aumento del 4.2% del salario mínimo en términos nominales para las dos áreas geográficas salariales existentes que prevalecería para el 2015. Sin embargo, para reducir el diferencial salarial entre las dos zonas salariales existentes, en marzo del 2015, el Consejo de Representantes de la Conasami decidió incrementar el salario mínimo del área geográfica salarial B a \$68.28 pesos y mantener igual el salario mínimo de la zona salarial A, el cual se ubicaba en \$70.10 pesos.

Figura III - 7

Zonas salariales validas hasta el tercer trimestre del 2015



Fuente: Elaboración propia

Nota: La visualización y los cálculos realizadas por el autor con base en datos de INEGI, CONASAMI, INTERCENSAL del 2015. Según la Encuesta Intercensal del 2015 realizado por INEGI, se registraron 119,530,753 personas.

De lo anterior, el Consejo de Representantes buscaba cerrar la diferencia salarial entre las zonas salariales A y B, con ello se suscitó el segundo suceso, el cual fue la unificación de las dos únicas zonas salariales existente para dar paso al establecimiento de un salario mínimo que regirá y rige actualmente el área geográfica única en el que se integra todo el territorio

nacional, esto sucedió en octubre 1 de 2015. El Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos argumentó que la convergencia de la zona salarial B a la A sobre los salarios mínimos no tendría efectos apreciables sobre el crecimiento del producto, la inflación, el empleo y ayudaría al consumo a nivel regional; así mismo, se destaca este suceso como un hecho histórico inédito, el que se estableciera por primera ocasión un solo salario mínimo general para todo el país<sup>13</sup>. Por último, como podemos observar en la figura 7 la fusión de las dos zonas salariales provocó un aumento del 9.93%, tomando en cuenta todos los incrementos suscitados en el 2015, en los salarios mínimos del área geográfica B<sup>14</sup>; es así, que el salario mínimo único para toda la República Mexicana se ubicó en \$70.10 pesos.

#### 3.4. Eventos por estudiar

Los sucesos en política salarial que conllevaron a la homologación de las zonas salariales, donde el primer suceso fue pasar de tres áreas geográficas salariales a dos, para obtener solo un único salario mínimo que rige actualmente en toda la República Mexicana permiten tener evidencia para un análisis a profundidad sobre el incremento, suscitado de políticas salariales, del salario mínimo en la distribución salarial o ingresos laborales adherido a cada evento de homologación salarial. Esto nos permitirá tener evidencia sobre el efecto faro del salario mínimo en México. Los eventos de estudio relevantes en esta investigación son: (1) unificación salarial del 2012 (la zona B versus las zonas A y C: primer trimestre de 2012 versus primer trimestre de 2013), (2) unificación salarial del 2015 (la zona C versus las zonas A y B: primer trimestre de 2015 versus primer trimestre de 2016), y (3) cambio salarial a largo plazo<sup>15</sup> (la zona C versus las zonas A y B: primer trimestre 2012 versus primer trimestre de 2018). En la figura 8, resumen claramente los eventos de estudio a tratar.

La figura 8 nos da indicios importantes de la magnitud del incremento del salario mínimo en términos reales. El primer hecho implica la unificación salarial de 2012, es decir,

---

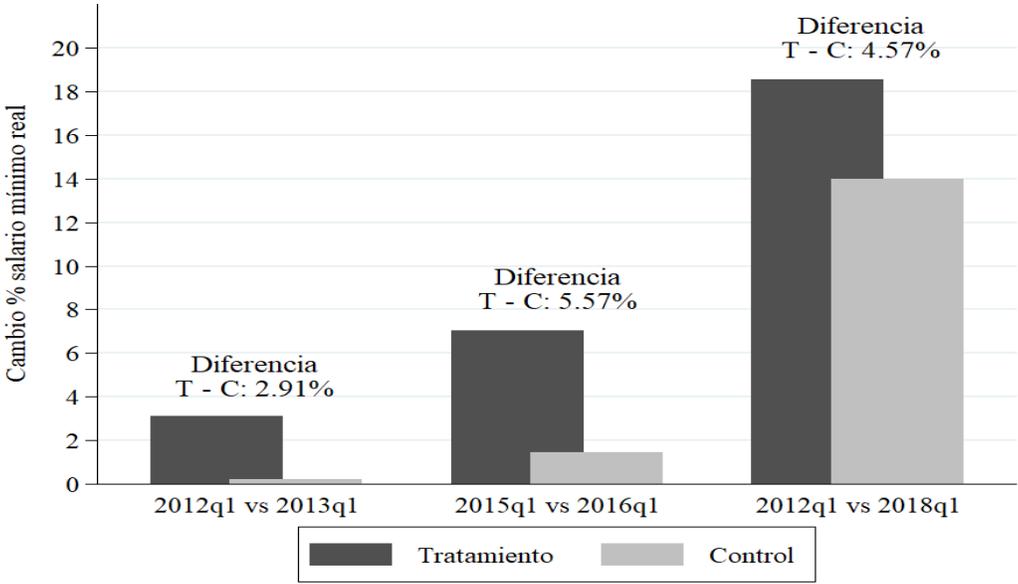
<sup>13</sup> Fuente: Comisión Nacional de Salarios Mínimos, febrero 17 de 2018  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/83889/12\\_Salarios\\_Minimos\\_-\\_noviembre\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/83889/12_Salarios_Minimos_-_noviembre_2015.pdf)  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5409968&fecha=30/09/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5409968&fecha=30/09/2015)

<sup>14</sup> Legalmente la zona salarial C es la B (después de la homologación de noviembre de 2012), de acuerdo con las resoluciones suscitadas por la Conasami; sin embargo, para esta investigación en otros apartados, se tomarán las áreas geográficas salariales como fueron originalmente constituidas.

<sup>15</sup> El enfoque principal del tercer evento de estudio es contrastar el primer trimestre de los años 2012 y 2018; tomando como periodo representativo del trimestre al mes de enero.

la homologación de las zonas salariales A y B. Se observa un incremento de 3.12% en términos reales, para la zona tratada, contrastando los periodos del primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2013. El análisis puntual de este evento para la especificación econométrica es contrastar el área geográfica B versus las demás, las zonas A y C. El segundo hecho es el suceso que conlleva a establecer un único salario mínimo en todo México, es decir, la homologación de la zona salariales existentes, A y C (legalmente se denomina zona B, pero por cuestiones de la investigación se deja como originalmente estaba denominada). Se observa un incremento de 7.04% en términos reales, para la zona tratada, contrastando los periodos del primer trimestre de 2015 y primer trimestre de 2016. El principal análisis que se suscita es contrastar la zona salarial C versus las zonas A y B. Por último, el tercer hecho analiza el comportamiento a largo plazo del efecto faro. Se observa un incremento sustancial de 18.56% en términos reales, para la zona tratada, contrastando los periodos del primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2018. El estudio en este caso es contrastar la zona salarial C versus las zonas A y B.

Figura III - 8  
Eventos de estudios del salario mínimo



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos de INEGI y BANXICO. Precios de la segunda quincena de diciembre de 2017. La grafica muestra los tres eventos de estudio: (1) en el primer evento de estudio tenemos como tratamiento a la zona B, la cual la contrastamos con las zonas A y C, (2) en el segundo evento tenemos como tratamiento a la zona C, la cual la contrastamos con las zonas A y B, y (3) el tercer evento tenemos como tratamiento a la zona C, la cual la contrastamos con las zonas A y B.

## IV. Estrategia empírica

### 4.1. Los datos

La base de datos para la estrategia empírica es obtenida de los registros administrativos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Esta base de datos del IMSS registra información proporcionada al IMSS por parte de las empresas.

En detalle, la base de datos del IMSS nos es útil para los periodos de estudios por analizar: (1) primer trimestre de 2012 en contraste con el primer trimestre de 2013, (2) primer trimestre de 2015 en contraste con el primer trimestre de 2016, y (3) primer trimestre de 2012 en contraste con el primer trimestre del 2018. Antes de continuar, cabe señalar un poco más sobre la base de datos. La base de datos del IMSS contiene información mensual del número de asegurados y salario base de cotización, por desglose de dimensiones de interés como lo son entidad federativa-municipio y delegación-subdelegación de adscripción (asociadas al patrón), sexo, rango de edad, actividad económica (asociada al patrón), tamaño de patrón y rango salarial. La variable importante de esta base de datos es el salario diario de cotización pagado por las empresas cuyos empleados están afiliados al IMSS, entre 2000 y 2017; es importante destacar, que esta base de datos no es una muestra representativa de todas las empresas en México, sino más bien es un censo de todas las empresas que se encuentran en el sector formal en el país (Castellanos et al., 2004b). Por lo tanto, la base excluye una proporción importante de la fuerza laboral, que comprende a los empleados asalariados informales, algunos trabajadores de gobierno y algunos empleados por cuenta propia (es decir, empleados de empresas que no están afiliadas al IMSS).

Como se mencionó, la base de datos del IMSS constituye una base de datos única de todas las empresas de los sectores público, social y privado afiliadas al IMSS y sus empleados. Además, parte con una ventaja importante con respecto a otras bases de datos provenientes de encuestas de hogares como la Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación (ENOE). Con los registros administrativos del IMSS se tiene certeza si un individuo continúa trabajando con la misma empresa en un periodo determinado, ya que existen códigos

individuales<sup>16</sup> únicos que identifican a las empresas (registro patronal) y a los empleados (número de seguro social).

En los registros administrativos del IMSS tenemos dos principales tipologías<sup>17</sup> sobre los empleados, a estos se les denomina asegurados<sup>18</sup>. El primer tipo se refiere a asegurados asociados a un empleo, el cual consiste en trabajadores bajos las modalidades 10, 13, 14, 17, 30, 34, 35, 43, 44, 36, 38 y 42 de aseguramiento o tipo de afiliación. Debido a que un mismo trabajador puede registrarse en el IMSS con más de una empresa, la cifra de empleo asegurado o puestos de trabajo afiliados en el IMSS contabiliza a estos afiliados tantas veces como número de puestos mantengan. Con respecto al segundo tipo se refiere a asegurados en las modalidades 32 (seguro facultativo, familiares de personal del IMSS y de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)), 33 (seguro de salud para la familia), y 40 (continuación voluntaria al régimen obligatorio).

Por otra parte, los salarios en los registros administrativos del IMSS se reportan en una manera estandarizada denominada salario base de cotización (SBC). El SBC es el promedio anual de lo que gana diariamente un empleado, por ello se deben considerar cada una de las percepciones<sup>19</sup> que pueden darse durante el año. Para calcular el salario base de cotización diario lo obtenemos de una razón entre la masa salarial o nómina y el número de asegurados asociados con un empleo y con masa salarial<sup>20</sup>. Actualmente el SBC está acotado para todas

---

<sup>16</sup> De acuerdo con la Ley del Seguro Social y su correspondiente código los patrones están obligados a registrar a cada uno de sus trabajadores al IMSS. Ante ello, a cada empresa afiliada el IMSS se le asigna un número de registro patronal, asimismo, a cada empleado de la empresa se le asigna un número único de seguro social.

<sup>17</sup> Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social, 5 de mayo de 2018

[http://datos.imss.gob.mx/sites/default/files/glosario\\_datos\\_abiertos\\_asegurados.pdf](http://datos.imss.gob.mx/sites/default/files/glosario_datos_abiertos_asegurados.pdf)

[https://docs.mexico.justia.com/federales/ley\\_del\\_seguro\\_social.pdf](https://docs.mexico.justia.com/federales/ley_del_seguro_social.pdf)

<sup>18</sup> De acuerdo con el glosario de datos abiertos del IMSS, <http://datos.imss.gob.mx/group/asegurados>. Asegurados se refiere a las personas que están aseguradas en el IMSS de manera como titulares. Incluye todas las modalidades de aseguramiento, tanto las relacionadas con un empleo, como afiliaciones sin un empleo asociado en las modalidades 32 (seguro facultativo), 33 (seguro de salud para la familia) y 40 (continuación voluntaria al régimen obligatorio). No considera a pensionados o jubilados, ni a los beneficiarios de asegurados, pensionados o jubilados.

<sup>19</sup> Según con la Ley del Seguro Social y su correspondiente código el SBC se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, alimentación, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra unidad o prestación que se entregue por su trabajo. Además, los patrones tienen la obligación legal de reportar al IMSS si ocurre algún cambio dentro de los cinco días laborales próximos. Asimismo, los cambios en el SBC derivados de modificaciones, así como aquellos que por Ley deben efectuarse al salario mínimo, sufrirán efectos a partir de la fecha en que ocurrió el cambio, tanto para la cotización como para las prestaciones en dinero.

<sup>20</sup> De acuerdo con el IMSS, la masa salarial se refiere a una nómina que considera tanto el salario como la plantilla de trabajadores.

las empresas en 25 veces el salario mínimo por día vigente en la Ciudad de México (tomando en consideración la constitución geográfica original de los salarios mínimo). Mientras que una proporción importante de los empleados afiliados al IMSS ganan entre un salario mínimo y dos salarios mínimos (35.6% en diciembre de 2016 según la estadística<sup>21</sup> oficial del IMSS), solo un 1.79% de empleados ganan entre 24 y hasta la cota superior de salarios mínimos (en diciembre de 2016).

Con respecto a la información sobre la composición de los municipios para cada área geográfica salarial y asimismo sobre sus respectivos salarios mínimos se obtienen de la Comisión Nacional de Salarios mínimo (CONASAMI).

En este trabajo se utilizaron observaciones trimestrales para el periodo comprendido entre 2000 y 2018. En particular, se obtuvieron salarios de todos los trabajadores en el IMSS para las siguientes fechas: 28 de febrero, 31 de mayo, 31 de agosto, y 30 de noviembre. Es decir, se escogieron los salarios del último día del mes intermedio de cada trimestre. Se trabaja con el cambio<sup>22</sup> en logaritmo natural del salario real, base segunda quincena de diciembre de 2017, con respecto al trimestre respectivo del año anterior, tomando solo la referencia de los eventos de estudio a tratar en esta investigación, para todos los trabajadores que seguían empleados con la misma empresa. La capacidad de conocer con exactitud a qué fecha se refieren las observaciones es de relevancia para poder incorporar el análisis de los salarios mínimos en este trabajo.

La base de datos del IMSS es única y con capacidad de manejo de computación pesada, aun así, no se extrajo ninguna muestra aleatoria de cada trimestre, por lo que se trabajó con toda la base. No obstante, estos registros administrativos enfrentan un problema a la hora de analizar el sector formal, y es que no nos muestra una estructura a nivel individual, es decir, los registros que se muestran refieren a la inscripción de empleados por patrón, con lo cual se agrupan individuos, en algunos casos, en una celda. Es así, que esta investigación recrea de la base completa del IMSS una base individual creando un ponderador de calibración para

---

<sup>21</sup> Fuente: Memoria estadística del IMSS, 5 de mayo de 2018

<http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2016>

<sup>22</sup> La variable en donde se refleja el efecto faro de un incremento del salario mínimo es el cambio del salario real. Es decir, se realiza una transformación de la variable salario base de cotización en logaritmo a los cuales obtenemos el cambio de los salarios reales en logaritmos para las respectivas fechas de los eventos de estudio a tratar.

cada individuo, este procedimiento se conoce como la técnica de post-estratificación<sup>23</sup>. Las características o estratos que conforman este peso calibrado en esta investigación se refieren a las variables<sup>24</sup>: sexo, rangos de edad, rangos de salario mínimo, tamaño de patrón, código de la entidad, y zonas geográficas salariales. En la figura 1 de esta sección se muestra el comportamiento en el tiempo de la razón de la suma del ponderador o peso calibrado de los individuos con respecto a total de observaciones de la población de empleados registrados o afiliados al IMSS.

Por lo que observamos de la figura, la generación del ponderador es válida puesto que la razón es aproximadamente a uno, con ello entonces se puede proceder a trabajar para realizar la estrategia empírica y realizar el análisis del objetivo de la investigación a nivel individual. Pero antes de dar inicio a la explicación sobre la estrategia empírica, detallamos una observación que se percibe en la gráfica, justamente para los últimos dos años del periodo de análisis. Se observa una caída abrupta pero no significativa para la generación del ponderador. Esta es explicada, de acuerdo con la estructura de la base de datos del IMSS, como una agrupación de individuos menor con respecto a las características tomadas en relevancia, sobre todo, para los individuos que ganan menos a dos salarios mínimo, puesto que estos son pocos para estos respectivos años. Pero aun así con esta observación, esta

---

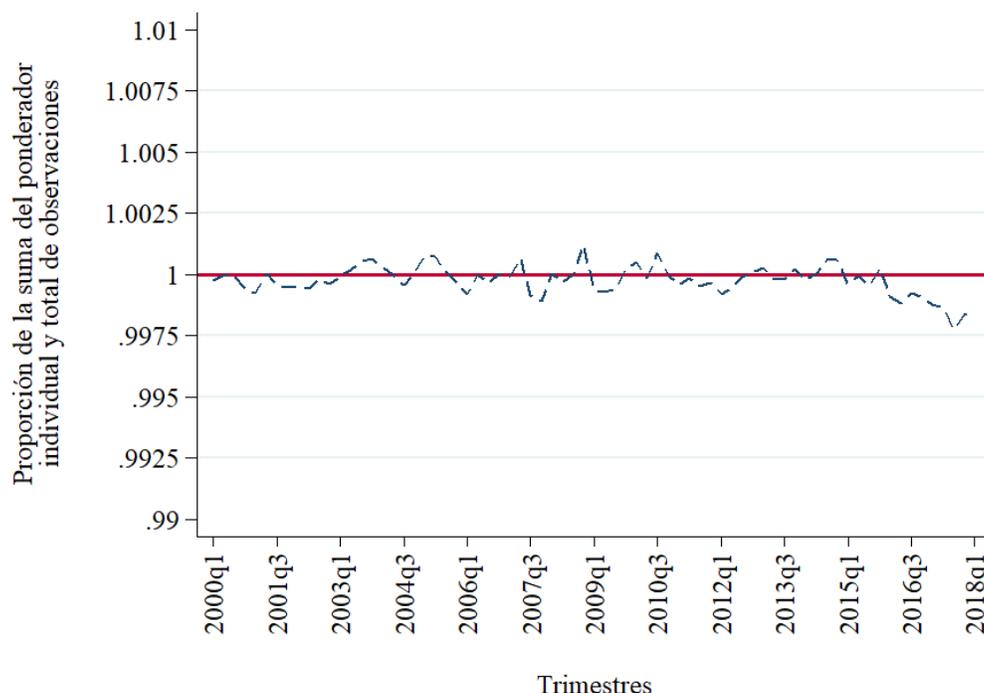
<sup>23</sup> La post-estratificación es una técnica utilizada en encuestas por muestro para mejorar la eficiencia de los estimadores. Los pesos calibración de las encuestas se ajustan para forzar que el número estimado de unidades en cada conjunto de celdas de estimación sea igual a los totales de población conocidos. Los pesos resultantes se usan luego para formar estimaciones de las medias o totales de las variables recopiladas en la encuesta. En otras palabras, esta técnica significa que, al realizar una encuesta, tener una muestra representativa de la población es de suma importancia. Pero a veces, a veces, se puede sobremuestrear accidentalmente (o, a veces, intencionalmente) a algunos tipos de personas y describir poco a otros. Es decir, la forma en que se distribuye una determinada característica (como la edad, educación, etnicidad, sexo, etc.) de su muestra puede diferir de la forma en que se distribuye en la población. Para corregir estos sesgos matemáticamente se soluciona con un peso de calibración (ponderación) de la encuesta posterior a la estratificación. La parte de estratificación proviene del hecho de que se usa varios estratos conocidos (sexo, edad, y entre otros) de la población para ajustar los datos de la muestra para que se ajusten más a los parámetros de la población.

<sup>24</sup> De acuerdo con el IMSS, estas variables en detalle especifican lo siguiente: la variable sexo hace referencia a la clasificación del asegurado entre hombre y mujer, la variable rango salarial hace referencia al número de veces del salario mínimo de la Ciudad de México, la variable de tamaño de patrón hace referencia al número de asegurados vigentes que se registran ante el IMSS, la variable código de entidad hace referencia al estado asociado a la ubicación del patrón asegurado ante el IMSS, y la variable de zonas geográficas salariales hace referencia a la clasificación geográfica realizada por la Conasami para establecer el respectivo salario mínimo de la zona.

agrupación de características para crear el ponderar es la más eficiente, puesto que de acuerdo con un análisis por zonas geográficas es la que menos observaciones se pierden<sup>25</sup>.

Figura IV - 1

Razón de la suma del ponderador a nivel individual y el total de observaciones



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Ponderador de calibración creado de una estratificación por grupos tomando las variables informativas de sexo, rangos de edad, rangos de salario mínimo, tamaño de patrón, código de la entidad, y zonas geográficas salariales. El total de observaciones se refiere al total de asegurados, empleados registrados por el patrón ante el IMSS, asociados a un empleo y masa salarial.

## 4.2. Estrategias de identificación

Como fuera mencionado al inicio de la investigación, el objetivo es identificar el efecto que tiene un cambio del salario mínimo, evaluando los eventos de estudios<sup>26</sup> mencionados anteriormente, sobre la distribución salarial, la cual identifica el efecto faro de los salarios mínimos. Estos eventos de estudios se enfocan en intervenciones de políticas salariales de interés en México. Es en este sentido que, para evaluar dichas políticas públicas, se puede

<sup>25</sup> Aproximadamente, se pierden 0.00029087 (0.03%) de observaciones con respecto de la base total.

<sup>26</sup> Recordemos los tres eventos de estudio mencionados anteriormente: (1) homologación salarial de finales de 2012, (2) homologación salarial de finales de 2015, y (3) análisis a largo plazo de las homologaciones salariales 2012 versus 2018.

usar evidencia de experimentos naturales<sup>27</sup>, los cuales intentan explorar la variación exógena en la participación de la intervención bajo evaluación, por ejemplo, a través de regiones (municipios o estados) o periodos de tiempo (Krief et al., 2016; Card and Krueger, 1994).

Las políticas salariales por evaluar fueron implementadas de acuerdo con la clasificación de las áreas geográficas de la CONASAMI, es decir, implementadas en solo algunos municipios de México, permaneciendo los restantes municipios sin una intervención de similares características. Dicho de otro modo, tenemos dos grupos para comparación en la evaluación: el primero denotado como *tratamiento* para los municipios afectados por la intervención y el segundo denotado como *control* para los municipios no afectados.

En esta investigación para analizar los efectos del tratamiento en estos entornos, al contrastar el cambio en los resultados antes y después de la intervención, para los grupos de tratamiento y control se utilizan dos tipos de estrategias de identificación. Primero, el *método del control sintético* (Abadie and Gardeazabal, 2003; Abadie et al., 2010, 2015), donde para cada unidad tratada se construye un control sintético como un promedio ponderado de las unidades de control de forma que los promedios ponderados coincidan con los resultados previos al tratamiento y las covariables para las unidades tratadas. En segundo lugar, un método alternativo generalizado del control sintético (Doudchenko and Imbens, 2017), de aquí en adelante denotó esta segunda estrategia de identificación como el *método lasso-ridge*, donde se relajan una serie de restricciones específicas, o comunes entre los métodos de diferencias en diferencias, matching y control sintético. Las restricciones suavizadas, que después son detalladas a plenitud cuando se describe el método lasso-ridge, son: permitir una diferencia aditiva permanente entre las unidades tratadas y los controles (es decir, que el intercepto difiera de cero), no restringir la suma de los pesos igual a uno, permitir que los pesos sean negativos y permitir que los pesos varíen. De igual forma, este método propuesto puede acomodar casos con muchos o pocos controles y con muchos o pocos periodos de pre-tratamiento. En este último caso, existe una necesidad de regularizar<sup>28</sup> porque en particular

---

<sup>27</sup> Estos experimentos naturales para la investigación son los eventos de estudio ya descritos.

<sup>28</sup> Este contexto, la *regulación* se deriva de los modelos de *machine learning*. La supervisión de estos modelos requiere del entrenamiento de un subconjunto de datos de capacitación con el objetivo de calcular la meta de cada ejemplo de entrenamiento a partir de los datos de capacitación. En este sentido, puede suceder un problema de sobreajuste, el cual ocurre cuando el modelo aprende tanto la señal como el ruido en los datos de entrenamiento y no funcionaría bien en los nuevos datos en los que no se entrenó el modelo. Por tanto, una de las maneras que se puede evitar el sobreajuste del modelo en los datos de capacitación es la *regularización*. La

se desea imponer la restricción sobre la suma de los pesos igual a uno y utilizar la *regularización L1 lasso*, la cual no es necesariamente apropiada en general. Por tanto, se debe utilizar un método de balance aproximado con un término de penalización neto elástico para los pesos, es decir, el método de balance aproximado tiene que estar acompañado de dos tipos de regulaciones: *regulación L1 lasso* y *regulación L2 ridge*.

Cabe agregar que la metodología del control sintético se enfoca en usar una combinación ponderada de unidades de control, donde los pesos se eligen de manera que el control sintético se parezca mejor a la unidad tratada antes de la intervención. Luego, los resultados después de la intervención de la unidad de control sintética son utilizados para evaluar las consecuencias que deberían haber sido observadas en la unidad tratada en ausencia de la intervención. Por consiguiente, esta metodología se puede aplicar para esta investigación a nivel municipios, partiendo con una ventaja en que solo necesitamos definir el grupo de controles potenciales. Finalmente, es importante señalar que las unidades de control que no son comparables con la unidad tratada en función de las características señaladas reciben un peso de cero (Ganserer et al., 2017).

#### 4.3. Metodología de las estrategias de identificación

Describimos en primera instancia el método de control sintético para las configuraciones cuando solo una unidad está expuesta al tratamiento, seguimos la notación de Abadie et al. (2010). Consideremos que observamos  $J + 1$  unidades o municipios, de los cuales la primera unidad está expuesta a una intervención política, mientras que las otras ( $J$ ) permanecen no expuestas y reciben el nombre de *grupo de donantes*. Los resultados se observan para los periodos  $T$ , y la intervención política de interés comienza en  $T + 1$ .

El resultado observado puede escribirse como la suma del resultado que debería ser observado para el municipio  $i$  (es decir,  $\forall i \in \{1, \dots, J + 1\}$ ) en el periodo  $t$  (es decir,

---

cual agrega la penalización a medida que aumenta la complejidad del modelo. Existen dos técnicas de regulación importantes: *regulación L1 lasso* y *regulación L2 ridge*. La diferencia entre  $L1$  y  $L2$  es que en  $L2$  considera la suma de los cuadrados de los pesos, mientras que  $L2$  solo considera la suma de los pesos en valor absoluto.

$\forall t \in \{1, \dots, T\}$ ) en ausencia de intervención,  $Y_{it}^N$ , y el efecto del tratamiento<sup>29</sup>,  $\alpha_{it}$ , tal que:

$$Y_{it} = Y_{it}^N + \alpha_{it} D_{it}$$

donde  $D_{it}$  es un indicador que toma el valor de uno si la unidad  $i$  es expuesta a la intervención en el periodo  $t$ , cero en otro caso. Por lo tanto, el resultado observado<sup>30</sup> para la unidad  $i$  en el periodo  $t$  es  $Y_{it}$ .

Dado que el primer municipio es expuesto a la intervención y sólo después del periodo  $T_0$ , tenemos que:

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{si } i=1 \text{ y } t > T_0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

nuestro objetivo es estimar  $(\alpha_{1T_0+1}, \dots, \alpha_{1T})$ . Para  $t > T_0$ ,

$$\alpha_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N = Y_{1t} - Y_{1t}^N$$

dado que  $Y_{1t}^I$  es observado, para estimar  $\alpha_{1t}$  resulta necesario estimar  $Y_{1t}^N$ .

Para estimar el efecto del tratamiento para los períodos posteriores a la intervención, el método de control sintético estima la  $Y_{1t}^N$  no observada mediante la creación de una “unidad de control sintética”, una combinación ponderada de controles potenciales que mejor se aproxima a las características pre-intervención relevantes de la unidad tratada. Sea el vector  $(J \times 1)$  de ponderación  $W = (w_1, \dots, w_{j+1})^T$ , donde  $w_j$  es la contribución de cada

---

<sup>29</sup> El efecto del tratamiento se obtiene mediante una diferencia entre el resultado que debería ser observado en ausencia de intervención,  $Y_{it}^N$ , y el resultado que debería ser observado si se está expuesto a la intervención,  $Y_{it}^I$ . Este segundo término se entiende de la manera siguiente: sea  $T_0$  el número de periodos pre-intervención, con  $1 \leq T_0 \leq T$ , entonces  $Y_{it}^I$  representa lo anteriormente descrito si la unidad  $i$  es expuesta a la intervención en los periodos  $T_0 + 1$  a  $T$ . Si se asume que la intervención no tiene efecto sobre el resultado antes del periodo de intervención, entonces tenemos que  $Y_{it}^I = Y_{it}^N$ .

<sup>30</sup> Un supuesto implícito en esta metodología es la no interferencia entre unidades, esto es, asumimos que los resultados de las unidades no tratadas no son afectados por la intervención implementada en la unidad tratada (Rosenbaum, 2007).

unidad de control a la unidad de control sintética y los pesos están restringidos de manera que  $w_j \geq 0 \forall j=2, \dots, J+1$  y  $w_2 + \dots + w_{j+1} = 1$ . Cada valor particular del vector  $W$  representa un control sintético potencial, es decir, un promedio ponderado particular de las unidades de control. Sea también  $Z_j$  un vector ( $r \times 1$ ) de predictores observados, medidos invariantes en el tiempo, para la variable de interés (en esta investigación sería el salario), es decir, variables de control o vector de covariables observadas (no afectadas por la intervención). El estimador del contrafactual se construye como la combinación lineal de los resultados observados de las unidades de control potenciales:  $\hat{Y}_{1t}^N = \mu + \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} \forall t \in \{1, \dots, T_0\}$ , además se debe satisfacer que  $Z_1 = \sum_{j=2}^{J+1} w_j Z_j \forall t \in \{1, \dots, T_0\}$ . El resultado del control imputado (el estimador contrafactual) para la unidad tratada es una combinación lineal de las unidades de control, con intercepto  $\mu$  y peso  $w_j$  para la unidad de control  $i$ . Por otra parte, el efecto del tratamiento estimado para la unidad tratada (es decir, el estimado del estimador  $\alpha_{1t}$ ) para cada período de tiempo después de  $T_0$  puede obtenerse como  $\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \hat{Y}_{1t}^N \forall t \in \{T_0+1, \dots, T\}$ .

El vector óptimo<sup>31</sup>  $W^*$  se elige para minimizar la discrepancia o diferencia entre la unidad de control tratada y la unidad de control sintético. Para medir esta discrepancia se emplea  $\|X_1 - X_0 W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)^T V (X_1 - X_0 W)}$ , donde  $X_1$  es un vector ( $k \times 1$ ) que incluye  $k$  covariables y resultados de pre-tratamiento para la unidad tratada, mientras que  $X_0$  es una matriz ( $k \times J$ ) que contiene las mismas covariables correspondiente de las unidades de control.  $V$  es una matriz ( $k \times k$ ) semidefinida positiva y simétrica, aunque otras elecciones son posibles, que asigna ponderaciones de acuerdo con la importancia relativa de las covariables y los resultados previos (o rezagados) a la intervención.

Aunque este procedimiento inferencial es válido para cualquier elección de  $V$ , la elección de  $V$  influye en el error cuadrático medio del estimador (es decir, la expectativa de

---

<sup>31</sup> Conjunto óptimo de pesos ( $w_1^*$ , ...,  $w_{j+1}^*$ ) que satisfacen  $\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* = 1$ .

$(Y_1 - Y_0 W^*)^T (Y_1 - Y_0 W^*)$ ). La elección óptima de  $V$  asigna pesos a una combinación lineal de las variables en  $X_0$  y  $X_1$  para minimizar el error cuadrático medio del estimador de control sintético. Es decir, esta combinación lineal puede estar basada en valoraciones subjetivas del poder predictivo de las variables en  $X_0$  y  $X_1$ , aunque esta elección también puede ser conducida por un procedimiento basado en los datos. Una posibilidad es elegir  $V$  de manera que la unidad de control sintético resultante se aproxime a la trayectoria de la variable resultante de la unidad afectada, así como a los predictores resultantes en los períodos previos a la intervención. De hecho, se recomienda elegir  $V$  de manera que el error de predicción cuadrático medio de la variable resultante se minimice para los períodos previos a la intervención. Alternativamente, si el número de períodos de pre-intervención disponibles en la muestra es lo suficientemente grande, se recomienda dividirlos en un período de entrenamiento inicial y un período de validación posterior. En este último caso, se sugiere elegir conjuntamente  $V$  y  $W$  para que minimicen el error de predicción cuadrático medio de los resultados previos al tratamiento. En síntesis, hay varias opciones disponibles para el método de selección de los pesos en  $V$ , por lo que en esta investigación se adecuará de acuerdo con los periodos y número de tratamientos existentes.

Como mencionamos, la unidad sintética se construye en base a una combinación lineal de los parámetros, el intercepto  $\mu$  y los pesos  $w_j$ . Estos pueden ser elegidos en base a un conjunto de información individual de las demás unidades que no fueron objeto de la política. Pero, una manera obvia para elegir estos parámetros dada la caracterización del contrafactual es por mínimos cuadrados, es decir, la unidad sintética se construye en base a ponderaciones e intercepto que minimicen el cuadrado de las diferencias entre los valores de pre-tratamiento de las características de la unidad tratada y de las unidades sin tratamiento. De manera formal se denota:

$$(\hat{\mu}, \hat{w}) = \arg \min_{\mu, w} \sum_{t=1}^{T_0} \left( Y_{it} - \mu - \sum_{i=2}^{J+1} w_i Y_{it} \right)$$

Ahora, para el caso donde hay más de una unidad tratada, Abadie et al. (2010) sugiere agregar las unidades tratadas en solo una unidad tratada (o región tratada). Para la evaluación de las homologaciones salariales, esto equivaldría a agregar los resultados rezagados y las

covariables de los municipios, afectados por la intervención, para construir la región tratada, así como para agregar los resultados de los municipios de control, a cierto número de regiones de control. El problema en esta sugerencia yace en que dejaría un poder insuficiente para detectar si hubo un efecto de tratamiento estadísticamente significativo (Kreif et al. 2016). Por lo que se sugiere solamente agrupar las covariables y resultados de la unidad tratada. En cuanto a su formalización se sigue el mismo procedimiento que en el análisis de solo una unidad tratada.

Otro punto por especificar en la estrategia empírica de la investigación es el método propuesto por Duodchenko and Imbens (2017), que es uno alternativo y generalizado del método del control sintético. En el cual no se impone las restricciones mencionadas anteriormente, intercepto igual a cero, suma de pesos igual a uno, pesos no negativos y pesos constantes, las cuales son comunes entre los métodos de diferencias en diferencias, matching y control sintético. La relación de estas características junto con los métodos de estimación es de la siguiente manera: generalizar el método de diferencias en diferencias permite variar los pesos; generalizar los métodos de control sintético y de matching permiten los efectos aditivos permanentes, es decir, que el intercepto difiera de cero; y generalizar los métodos de diferencias en diferencias, de control sintético, y matching permiten que los sean negativos y no restringir la suma de pesos a uno (Doudchenko and Imbens, 2017).

Dentro de esta perspectiva y siguiendo la notación de Doudchenko and Imbens (2017) se parte del enfoque en el cual se representa a  $\hat{Y}_{it}^N$  como una combinación lineal de resultados para las unidades de control. Siendo aquí donde se pone en discusión las cuatro restricciones en los parámetros, tanto el intercepto  $\mu$  como los pesos  $w$ . En general, como menciona Doudchenko and Imbens (2017) en su investigación, ninguna de las cuatro restricciones es probable que se mantengan en la práctica y por lo que proponen relajar las cuatro restricciones. No obstante, realizar el procedimiento de relajación a las cuatro restricciones puede crear problemas con la precisión estadística, lo que lleva a una necesidad de regularización estadística, los cuales donde se llegan a emplear métodos de machine learning.

Las cuatro restricciones en términos formales son las siguientes: (1) no intercepto,  $\mu = 0$ ; (2) suma de pesos igual a uno  $\sum_{i=1}^J w_i = 1$ ; (3) pesos no negativos,

$w_i \geq 1 \quad \forall i=1, \dots, J$ ; y (4) pesos constantes,  $w_i = \bar{w} \quad \forall i=1, \dots, J$ . Estas son relajadas para proceder a utilizar el método de Doudchenko and Imbens (2017).

La relajación de la primera restricción conlleva a no obedecer estrictamente el supuesto de tendencias paralelas, la cual es una característica fundamental de la estrategia de diferencias en diferencias, la cual permite una diferencia aditiva permanente entre la unidad de tratamiento y las unidades de control. Relajar la segunda restricción requiere que los pesos no siempre sumen uno, siendo esto útil para situaciones en donde la unidad de interés es un valor atípico en relación con las otras unidades; por ejemplo, si en un estudio sobre el tabaquismo en un estado de un cierto país, tomemos a California perteneciente a Estados Unidos como ejemplo, la variable de interés fuera la cantidad total de cigarrillos fumados por estado, esto sería inverosímil puesto que California es, por mucho, el estado más grande de Estados Unidos, en términos de población; por lo que es mejor el uso de tasas de tabaquismo per cápita como variable de interés en lugar del número total de cigarrillos. Con respecto a relajar la tercera restricción, se requiere que los pesos admitan valores negativos (siendo está en su forma original una restricción clave para el estimador del método del control sintético) para mejorar la predicción de la muestra, puesto que se regularizaría de una mejor manera la estimación de los pesos en casos con muchas unidades de control para asegurar en muchos casos que existe una solución única. Finalmente, para relajar la cuarta restricción se requiere que los pesos varíen, con lo cual ayuda a relajar la suposición de que todas las unidades de control son igualmente validas; esta restricción es una característica fundamental del enfoque del control sintético.

Puede haber muchos pares de  $(\mu, w)$  que satisfacen el conjunto de restricciones impuestas y, de hecho, de acuerdo con Doudchenko and Imbens (2017), no se desean imponer ninguna de las restricciones. Estos pares de valores que se prefieren son tales que la unidad de control sintética sea similar a la unidad tratada en términos de resultados rezagados. Además, se prefieren valores tales que la dispersión de los pesos sea pequeña. Por lo que se recomienda utilizar el siguiente método para estimar el intercepto y los pesos:

$$(\hat{\mu}^{en}(j, \lambda, \alpha), \hat{w}^{en}(j, \lambda, \alpha)) = \arg \min_{\mu, w} \sum_{t=1}^{T_0} \left( Y_{jt} - \mu - \sum_{i \neq 2, j}^{J+1} w_i Y_{it} \right) + \lambda \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \|w\|^2 + \alpha \|w\| \right)$$

donde  $\|w\| = \sum_{i=1}^J |w_i|$  y  $\|w\|^2 = \sum_{i=1}^J w_i^2$  capturan la comparación directa de los diferentes valores de los pesos, es decir, regularizan el estimador para  $w$ . Y estos se capturan usando una penalización de tipo neto elástico que combina los términos de regularización de machine learning *lasso* y *ridge*. Por otra parte, el superíndice “*en*” significa la penalización de tipo neto elástico, este tipo de especificación es fundamental puesto que es el enlace para relajar las cuatro restricciones específicas mencionadas anteriormente. El precio para relajar estos cuatros restricciones es que se tiene que imponer cierta regularización (*lasso* y *ridge*) en los estimadores a través de la elección de los parámetros de termino de penalización,  $\lambda$  y  $\alpha$ .

Es importante mencionar que, para regular las relaciones entre los términos de penalización y las cuatro restricciones, Doudchenko and Imbens proponen un procedimiento particular de validación cruzada, sin normalizar las covariables. Consideran el procedimiento de penalización neto elástico sin restricciones para los parámetros  $\mu$  y  $w$ . Tratan a cada unidad de control como una unidad pseudo-tratada, para determinar el valor óptimo para los parámetros de ajuste,  $\lambda$  y  $\alpha$ . Se denotan el uso de  $j$  para las unidades pseudo-tratadas, dados los parámetros  $\lambda$  y  $\alpha$ , lo que nos lleva a configurar los pesos  $\hat{w}^{en}(j, \lambda, \alpha)$  y un intercepto  $\hat{\mu}^{en}(j, \lambda, \alpha)$ .

#### 4.4. Implementación

Estas estrategias de identificación son muy útiles en el campo de la evaluación de programas, puesto que nos ayuda a evaluar el impacto de alguna política de interés. Con estas estrategias se pueden obtener resultados sobre un contrafactual, es decir, qué hubiera pasado en ausencia de la intervención, para ello se estima<sup>32</sup> un control sintético post-tratamiento que refleja los resultados que deberían haber sido observados en la unidad tratada en ausencia de la política. Un mecanismo de esta evaluación es obtener de todos los controles de la muestra los controles potenciales que nos sirvan de controles sintéticos adecuados para analizar las unidades de tratamientos. No obstante, ante ello, esta investigación no se dirige de manera

---

<sup>32</sup> Como se mencionó anteriormente, estas estimaciones de las unidades de controles potenciales son elegidos de manera tal que sea el mejor ajuste a las características relevantes de unidad tratada durante el periodo de pre-tratamiento. Es decir, el control sintético emplea como unidad de control la media ponderada de las unidades no tratadas que mejor aproxima las características de la unidad tratada.

directa a evaluar el impacto de las homologaciones salariales, las cuales son las políticas de interés suscitadas en México. Sino más bien, el interés de aplicar estas estrategias es obtener los controles potenciales que sirvan como medidas de las unidades de tratamiento para reflejar el cambio del salario mínimo en los ingresos laborales, en ausencia de las homologaciones salariales. Esto toma vital importancia para reflejar el efecto faro dado los eventos de estudio propuestos.

El mecanismo para utilizar el control sintético se basa en la observación de que una combinación de unidades de no tratamiento, es decir, unidades de control sintético, frecuentemente proporcionan una aproximación más cercana a las características de la unidad afectada por la intervención de la política pública que cualquier unidad individual (Abadie et al. 2010). Para realizar este procedimiento se elige un vector óptimo de ponderaciones que minimiza la discrepancia o diferencia entre la unidad de control tratada y la unidad de control sintético previas al tratamiento. En otras palabras, utilizar esta estrategia de identificación consiste en minimizar el error de predicción cuadrático medio (RMSPE) de los resultados previos al tratamiento, tanto para la unidad tratado como la unidad control. Este diseño de minimización del RMSPE sirve para evaluar la cercanía de la coincidencia entre la unidad tratada y la unidad de control sintética, bajo el condicionamiento<sup>33</sup> de inclusión, en la combinación de unidades de no tratamiento, de covariables y resultados rezagados (es decir, resultados pre-tratamiento) para la unidad de tratamiento, y covariables correspondientes para las unidades de control. Esto lo podemos resumir: se implementa el método del control sintético de acuerdo con una óptima elección de la matriz  $V$ , la cual ésta formada por esta caracterización de covariables y resultados rezagados.

Con respecto a la segunda estrategia de identificación, método lasso-ridge, se basa en el mismo diseño del control sintético permeando bajo la condición de suavizar los supuestos

---

<sup>33</sup> De acuerdo con Botosaru and Ferman (2017), Kaul et al. (2018) y Doudchenko and Imbens (2017), nunca se deben usar todos los resultados rezagados juntos con las covariables (destacar que estas covariables pueden ser invariantes en el tiempo o no), puesto que esto conduce a volver irrelevantes las covariables. Esto se mantiene independientemente de la importancia de estas covariables para predecir con exactitud los valores post-tratamiento del resultado, lo que pone en peligro la insesgidez del estimador. Además, una combinación perfecta en las covariables no debería ser necesaria para el método de control sintético, siempre y cuando exista una combinación perfecta en un conjunto largo de resultados previos al tratamiento. En síntesis, en términos de poder predictivo, los resultados rezagados tienden a ser sustancialmente más importantes, y como resultado, la decisión de cómo tratar estas otras covariables de pre-tratamiento no tienden a ser muy importantes.

anteriormente mencionados y regularizar la caracterización de la predicción. El mecanismo, en resumen, de esta segunda estrategia de identificación se desarrolla mediante una regresión entre la unidad tratada y las unidades de control, bajo validación cruzada, condicionada a un número de iteraciones, de la muestra. La ejecución de esta estrategia nos arroja los valores óptimos de regularización (es decir, los parámetros de ajuste de penalización neto elástico), los cuales justifican la suavización de los cuatro supuestos principales.

Como se mencionó inicialmente en esta subsección, la implementación de estas estrategias empíricas nos es útil para obtener los municipios potenciales que nos hagan analizar a las unidades tratadas en ausencia del tratamiento. Para ello, la variable dependiente, y primordial, que se utiliza es un *índice de empleo*, y para las variables independientes tomamos en cuenta resultados rezagados de la variable dependiente, como también, covariables dependientes e independientes en el tiempo (por ejemplo: edad, empleados que ganas más de 200 pesos, entre otras covariables). En la siguiente sección se detallan las variables independientes a utilizar para cada estrategia empírica. La variable dependiente tomada en consideración es una generada a partir de la variable de asegurados. Recordemos que nuestra base del IMSS es una formada por todos los trabajadores afiliados a la Institución, la cual se le denota como asegurados. El punto central del porqué se usa la variable de índice de empleo es debido a que nos proporciona una caracterización adecuada del comportamiento de las unidades de control y de las unidades de tratamiento a través del tiempo. En otras palabras y considerando un lenguaje menos restrictivo, con respecto a la utilización y formalización de las estrategias empíricas utilizadas en esta investigación, que controlamos la obtención de los municipios potenciales por la variable del empleo. Con ello obtendremos un reforzamiento en la obtención o estimación de las unidades de control potenciales, lo que nos ayudará a evidenciar el efecto del cambio del salario mínimo en los ingresos laborales teniendo en cuenta la estructura salarial.

Por último, la implementación de estas estrategias tiene una condición importante, la cual es tener la base longitudinal del IMSS estrictamente balanceada en el tiempo con respecto a los municipios. Es decir, el número de municipios, tanto para las unidades de control como de tratamiento, deben ser balanceados a través del tiempo.

## V. Hallazgos empíricos

El punto relevante para reflejar el efecto de los salarios mínimo en los ingresos laborales es analizar primero el efecto en el empleo para los eventos de política salarial suscitados en México (es decir, la homologación de zonas salariales de noviembre de 2012 y la homologación salarial de octubre de 2015). Para el análisis de efecto en el empleo se utilizan las estrategias de identificación mencionadas anteriormente, el método del control sintético y el método lasso-ridge.

La implementación de las estrategias de identificación tiene un objetivo claro para esta investigación en la dirección de analizar el efecto faro, la cual es obtener los municipios adecuados que mejor se aproximen en el comportamiento de las unidades de tratamiento. Es decir, se obtendrá un contrafactual (conformado por las unidades de control sintético o control lasso-ridge, dependiendo de qué estrategia se esté usando) que represente a las unidades que sufrieron el impacto de las políticas salariales, pero estas las unidades del contrafactual no estarán afectadas por la intervención de las políticas de interés. Con ello se podrá observar como es el efecto faro dado el grupo de control óptimo (unidades de control obtenidas por implementación de la estrategia de identificación) y el grupo de tratamiento.

En una explicación breve, se utiliza el método del control sintético y el método lasso-ridge para obtener una selección óptima de unidades de control (municipios que no fueron intervenidos con la política salarial) que hacen un emparejamiento con las unidades de tratamiento (municipios que fueron intervenidos por la política salarial) con respecto al índice de empleo<sup>34</sup>.

Como se mencionó en la sección anterior, para que sea un buen control sintético se tiene que tener un valor de RMSPE bajo, esto implica que el comportamiento del índice de empleo a través del tiempo tiene que tender a ser similar entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Aunque, no siempre<sup>35</sup> un valor bajo de RMSPE implicará una similitud

---

<sup>34</sup> Como se mencionó anteriormente, el índice de empleo (variable dependiente para la implementación de las estrategias de identificación) es generado a partir de los empleados registrados al IMSS, tomando como periodo base el primer trimestre del 2010 para la homologación de las zonas salariales de 2012, y para la homologación de las zonas salariales del 2015 se toma como periodo base el primer trimestre de 2013.

<sup>35</sup> Ver Eren and Ozbeklik (2016), McClelland and Gault (2017), McClelland and Iselin (2017), y Pfeil and Field (2016).

entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Ante ello, esta investigación se enfoca en obtener los controles óptimos de acuerdo con la minimización óptima de RMSPE.

De modo necesario, para obtener la mejor selección de unidades de control sintético se ejecutan 200 modelaciones del método del control sintético. Estas 200 modelaciones son resultados de una combinación de las variables predictoras, es decir, combinaciones de las variables de resultados rezagados<sup>36</sup> de la variable dependiente y covariables<sup>37</sup>. De estas modelaciones se toma el mejor modelo, correspondiente con la condición de un valor de RMSPE bajo.

Antes de pasar a mostrar los resultados y sus respectivas interpretaciones, es importante mencionar que el método del control sintético es la estrategia principal para el estudio del efecto faro, para lo cual primero tenemos que analizar el efecto en el empleo para la obtención de la mejor selección de controles. Asimismo, para dar validez a los resultados obtenidos, realizamos dos robustezes: (1) la primera robustez se lleva a cabo con la segunda estrategia de identificación, el método lasso-ridge; y (2) la segunda<sup>38</sup> robustez se realiza con la elección de otros dos mejores modelos obtenidos de las 200 modelaciones con el método del control sintético.

### 5.1. Principales resultados

Las siguientes figuras muestran los resultados principales de la presente investigación, efecto en el empleo y efecto del salario mínimo en los ingresos laborales (efecto faro) dado la implementación de las políticas salariales. Para ello, se toma como vital importancia los municipios que fueron afectados por dichas políticas. Lo cual nos permite hacer un análisis entre un grupo de tratamiento versus un grupo de control. En este sentido, el resto de los municipios que no fueron intervenidos por la política no constituyen un buen grupo de control

---

<sup>36</sup> Entendamos como variables de resultados rezagados a la variable dependiente rezagada con respecto al periodo de tratamiento, por ejemplo, índice de empleo para el primer trimestre del 2001 o el índice de empleo para el cuarto trimestre del 2008.

<sup>37</sup> Entendamos como covariables a las variables dependientes o independientes en el tiempo diferente de la variable dependiente del modelo (índice de empleo). Por ejemplo, como variable independiente al tiempo tenemos a la variable de sexo (masculino o femenino). Como variable dependiente al tiempo tenemos la variable del número de empleados que ganan más de 200 pesos por municipio, o, la variable de la tasa de empleados por municipios con respecto a la entidad, entre otras más variables más.

<sup>38</sup> La segunda robustez se muestra en el anexo B.

para estudiar el efecto en el empleo y el efecto faro en México. Puesto que no todos los municipios de las unidades de control se asemejan a los municipios de las unidades de tratamiento, podemos poner como diferenciador las condiciones socioeconómicas de cada municipio. Es decir, que una selección óptima de municipios de las unidades de control pueden asemejarse a las unidades de tratamiento dado cierta ponderación que puede dárseles, pero es muy difícil que todos los municipios puedan ser la selección óptima puesto que unos están muy rezagados, por ejemplo, en sus estructuras sociales y/o económicas.

En efecto, para evaluar el impacto de las políticas salariales sobre la variable dependiente o de resultado (índice de empleo), que nos permita obtener los municipios potenciales, resulta clave responder cómo habría evolucionado tal variable en el grupo de tratamiento ante la ausencia del programa. En este sentido, el método del control sintético y el método de lasso-ridge nos permiten construir dicho contrafactual.

Retomando un punto central sobre la utilización del método del control sintético, debemos tener una base de datos a nivel municipio estrictamente balanceada a través del tiempo. De acuerdo con Conasami, en México existen 2462 municipios, repartidos en 65 municipios para la zona salarial A, 55 municipios para la zona salarial B, y 2342 municipios para la zona salarial C. Con la base de datos del IMSS se tiene en todo el periodo de análisis (2000 al 2018) 50 municipios para la zona salarial A, 55 municipios para la zona salarial B, y 2337 municipios para la zona salarial C. Realizando el balanceo estricto con respecto a los municipios a través de todo el periodo de análisis, nos quedamos con 49 municipios para la zona salarial A, 43 municipios para la zona salarial B, y 1302 municipios para la zona salarial C. En concreto, tenemos un total de 1394 municipios para el análisis de esta investigación.

Por otra parte, como fuera mencionado en la subsección metodológica, tenemos un número múltiple de unidades de tratamiento, por lo que se realiza la sugerencia de Abadie et al. (2010), se agrega a todas las unidades de tratamiento en una sola unidad tratada. Ejemplificando este detalle, si tuviéramos 40 unidades de tratamiento (un número múltiple de unidades de tratamiento), entonces, en vez de trabajar directamente con las 40 unidades de tratamiento se procede a crear solo una unidad de tratamiento que se deriva del promedio

de las 40 unidades de tratamiento. La razón del uso de este mecanismo<sup>39</sup> yace en la practicidad para usar el método del control sintético y del método de lasso-ridge.

Por lo tanto, una vez constatado el balanceo de los municipios a través de tiempo y agregando las unidades de tratamiento en solo una unidad de tratamiento, ya se puede llevar a cabo el análisis del efecto del tratamiento sobre el índice de empleo. Entonces, se construirá un aglomerado de la unidad tratada (municipios que sufrieron la implementación de la política salarial) como una combinación convexa del resto de los aglomerados que repliquen adecuadamente a la unidad tratada en términos de los valores<sup>40</sup> de pre-intervención (resultados rezagados) de los predictores de la variable de interés (índice de empleo).

Retomando nuevamente los resultados mencionado al inicio de esta subsección, tenemos en primera instancia el resultado del efecto en el empleo para las homologaciones de las zonas salariales de los eventos de noviembre de 2012 y octubre de 2015. Pero antes, hay que entender la implicación del método del control sintético. La implementación de este método con respecto al índice de empleo permite mostrar si hubo un impacto<sup>41</sup> negativo, nulo o justamente cuando la política de interés se aplicó, pero analizando desde la parte del contrafactual (unidades de control sintético que no sufrieron la intervención). Ante ello, la figura 1 de esta sección, aprecia que, efectivamente la política salarial planteada causó un aumento en el empleo o, en el sentido estricto, no se percibe efectos negativos en el empleo, justamente cuando se implementó la política (tanto para la homologación de noviembre de 2012 y la de octubre de 2015). Este resultado es el que se preveía en la literatura económica explicada anteriormente. Asimismo, se observa el contrafactual. Si no se aplicaba el tratamiento, para la homologación de noviembre de 2012, el índice de empleo en su tendencia se hubiera mantenido al menos hasta inicios del año 2017. Cabe aclarar que es esta

---

<sup>39</sup> Actualmente se puede trabajar directamente con un número múltiple de unidades de tratamiento con el comando *synth\_runner* en *Stata*, pero el tiempo de computo utilizando este comando es sustancialmente grande. Por lo que se recurre a la sugerencia de Abadie et al. (2010), en vez de trabajar con un número múltiple de unidades de tratamiento, se trabaja con el agregado de estas unidades de tratamiento en una sola unidad de tratamiento, siendo esta (en esta investigación) el promedio de las unidades de tratamiento. Y posteriormente se utiliza el comando *synth* en *Stata*, donde el tiempo de computo con este comando es bajo y permite una practicidad en su uso.

<sup>40</sup> Para las 200 modelaciones del método del control sintético se procede a realizar combinaciones no solo de los resultados rezagados sino también en conjunto con las covariables que se obtienen o se pueden generar de la base de datos del IMSS.

<sup>41</sup> Se entiendo como un impacto nulo cuando el comportamiento del grupo de tratamiento es similar al grupo de control.

disminución en el índice de empleo posiblemente no es un producto a largo plazo de la política salarial, sino más bien es producto de las condiciones socioeconómicas de los municipios ubicados en las respectivas zonas salariales de las unidades de control. Por su parte, para la homologación de 2015, el índice de empleo en su tendencia se hubiera mantenido similarmente como el comportamiento de la unidad tratada.

Algo muy importante a tomar en consideración es que tipo de variables predictoras<sup>42</sup> se están tomando en cuenta para la implementación del modelo óptimo utilizando el método del control sintético. Para el primer evento de estudio, la homologación de las zonas salariales del 2012, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como índice de empleo para los periodos 3trim-2010, 4trim-2010, 1trim-2011, 4trim-2011, 2trim-2012, y 3trim-2012; además se toma como covariables al logaritmo del número de trabajadores por municipio que ganan por encima de los 201 pesos diarios para los periodos del tercer trimestre de los años de 2009, 2010, 2011, y 2012.

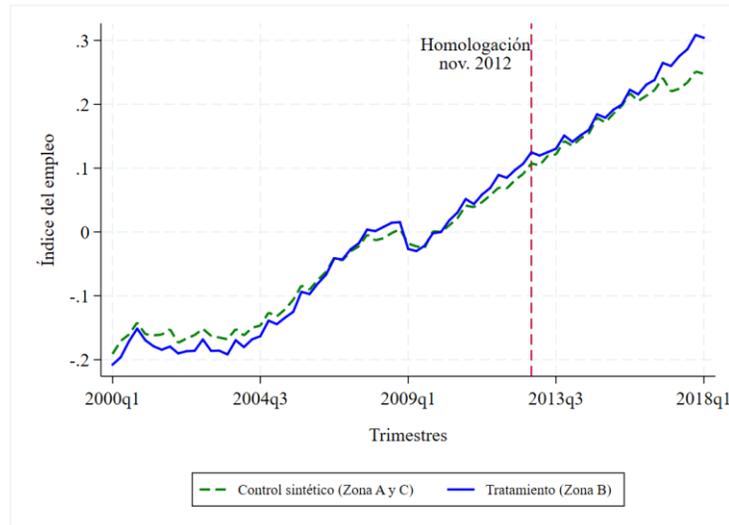
---

<sup>42</sup> Entendamos como variables predictoras a las variables de resultados rezagados o covariables que caracterizan la selección de las mejores unidades de control.

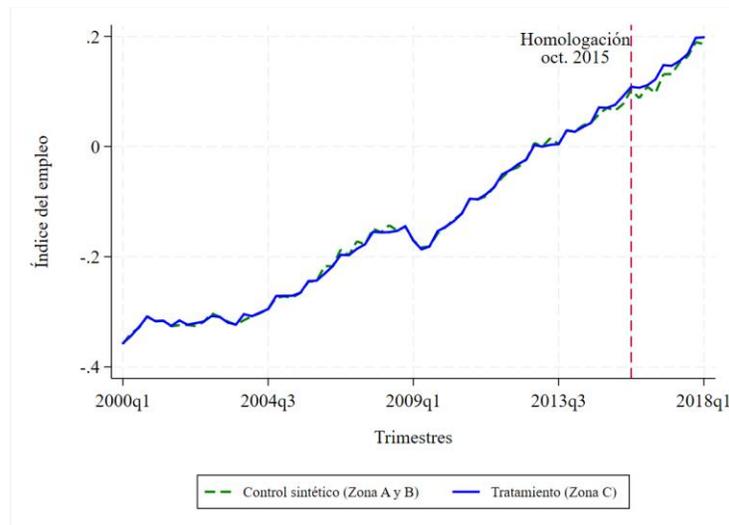
Figura V - 1

Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

(a) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2012



(b) homologación de las zonas salariales, octubre de 2015



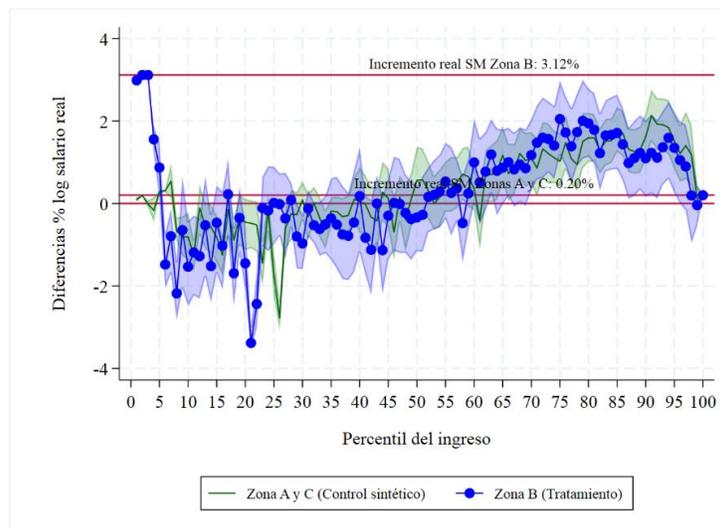
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Para la homologación de las zonas salariales de noviembre de 2012, la base del índice de empleo es del primer trimestre del 2010. Para la homologación de las zonas salariales de octubre de 2015, la base del índice de empleo es del primer trimestre de 2015. En el panel (a) **se obtuvieron 406 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 1351 municipios comprendidos de las zonas A y C; para las unidades tratadas se tienen 43 municipios. Por su parte, en el panel (b) **se obtuvieron 28 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 92 municipios comprendidos de las zonas A y B; para las unidades tratadas se tienen 1302 municipios. Asimismo, el valor del RMSPE del panel (a) es de 0.006464 y para el panel (b) es de 0.005213.

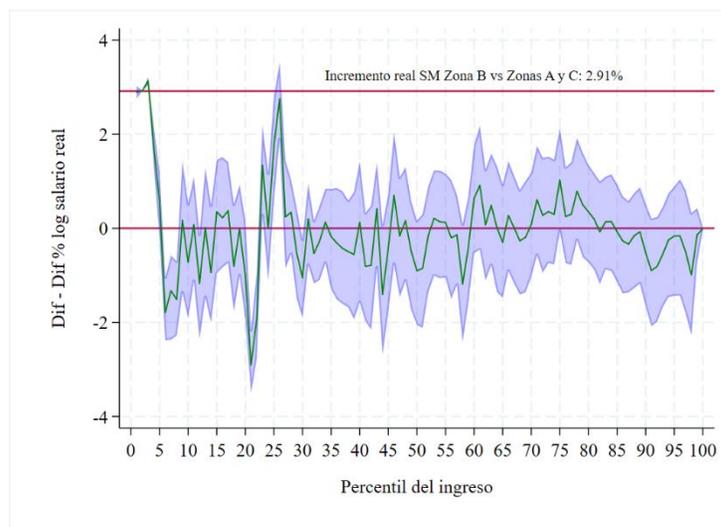
Figura V - 2

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2013 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



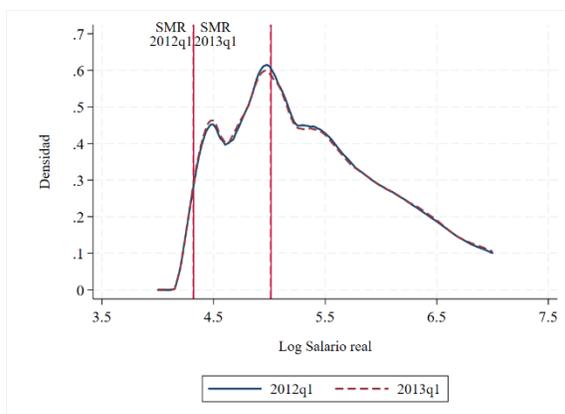
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 406 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento.

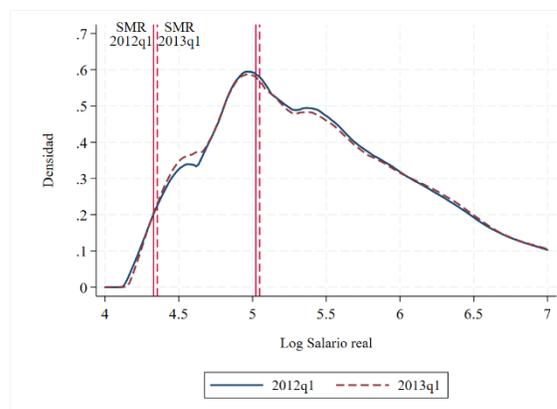
Figura V - 3

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

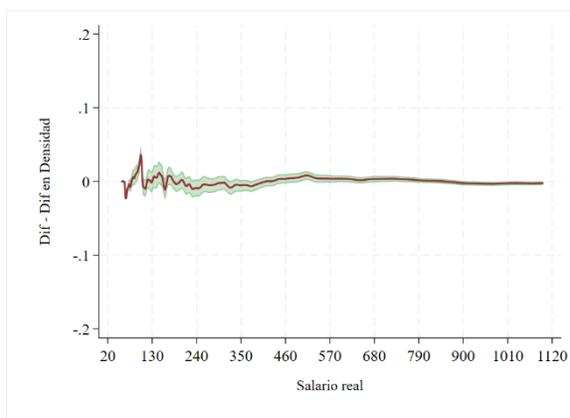
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



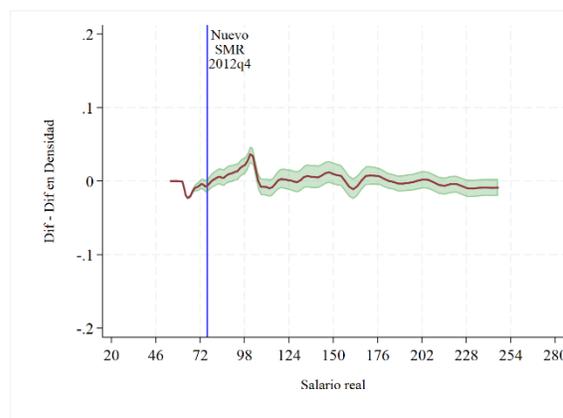
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



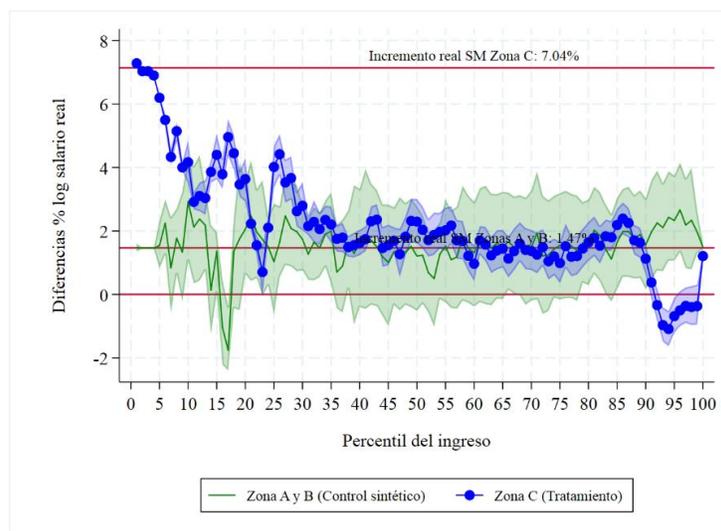
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2013, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 406 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombran las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

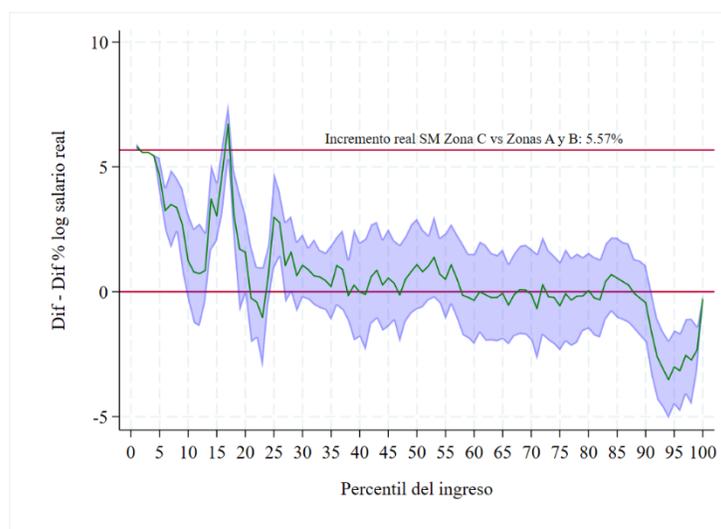
Figura V - 4

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2016 – 2015



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



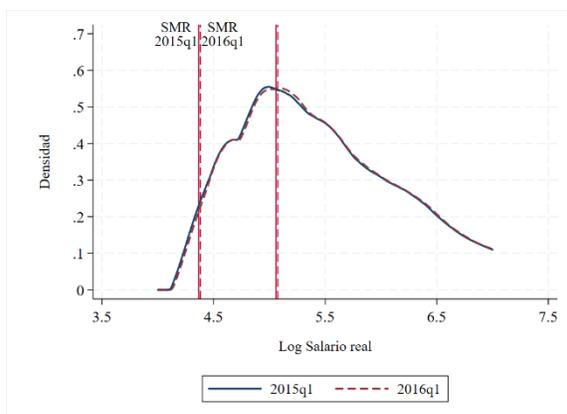
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 28 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento.

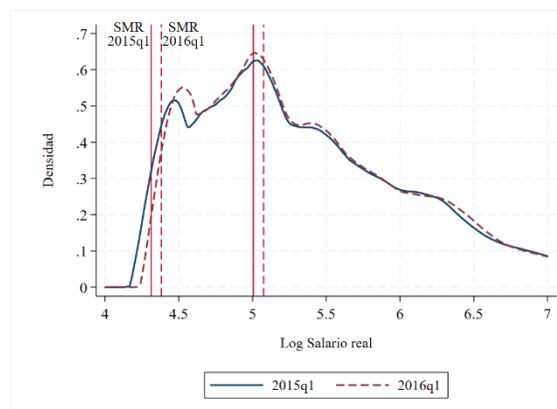
Figura V - 5

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

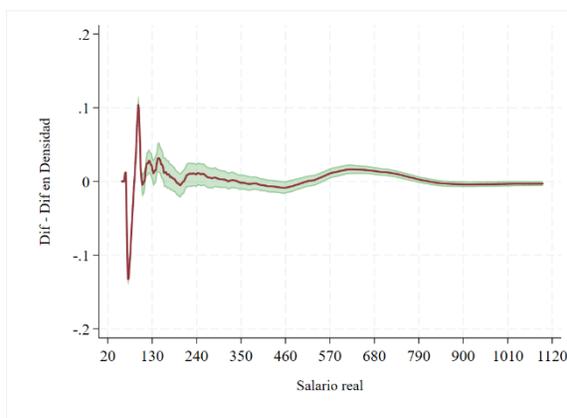
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



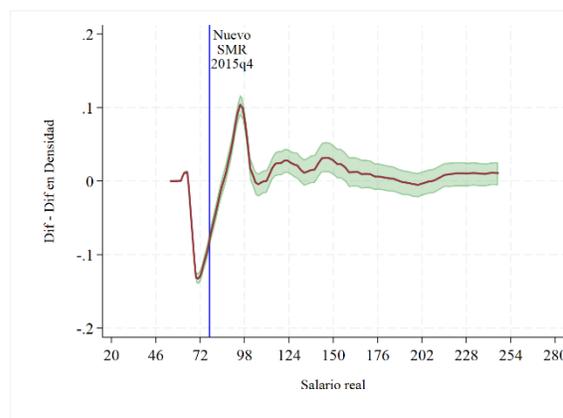
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



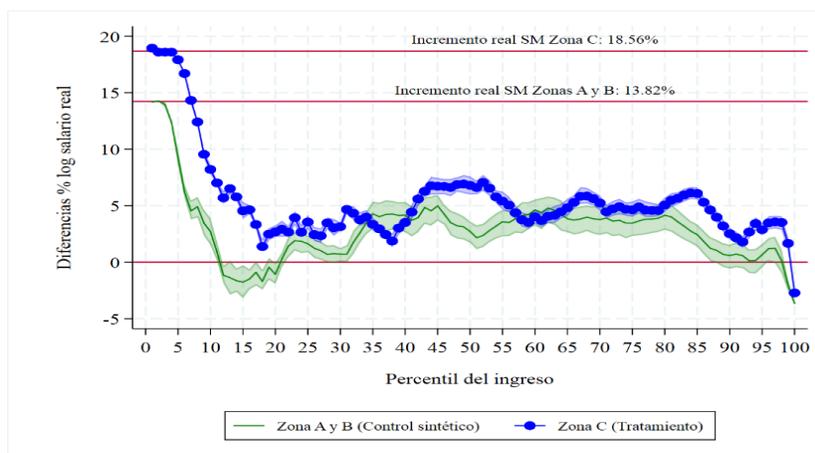
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2015 y primer trimestre de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 28 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombreen las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

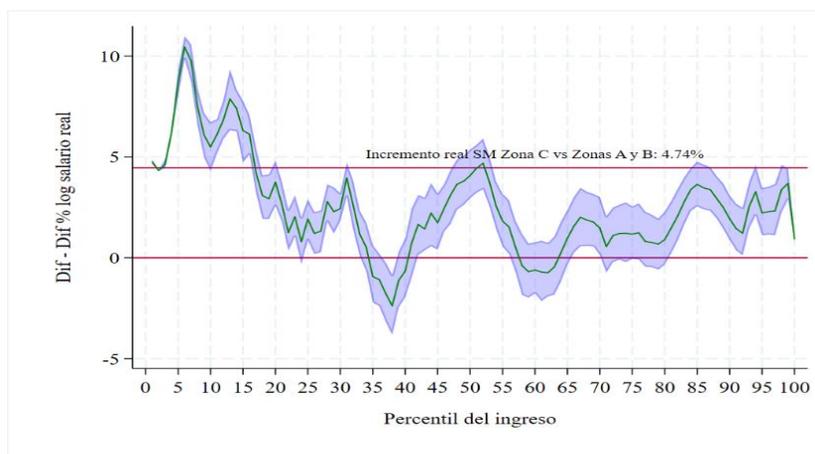
Figura V - 6

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2018 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



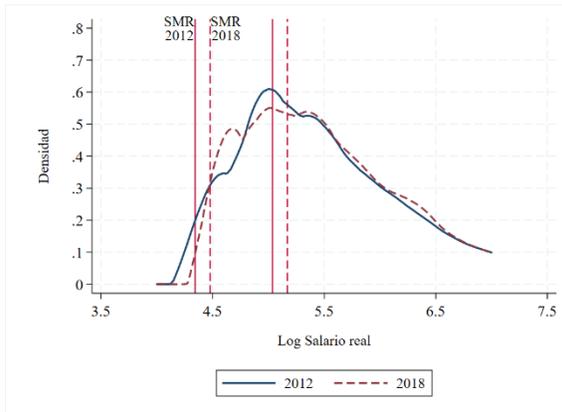
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. Las áreas que sombran las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 19 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs B, se obtienen 22 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento de la zona C. Asimismo, el valor del RMSPE para el contraste de la zona B vs A es de 0.011898 y para el contraste de la zona C vs B es de 0.004602.

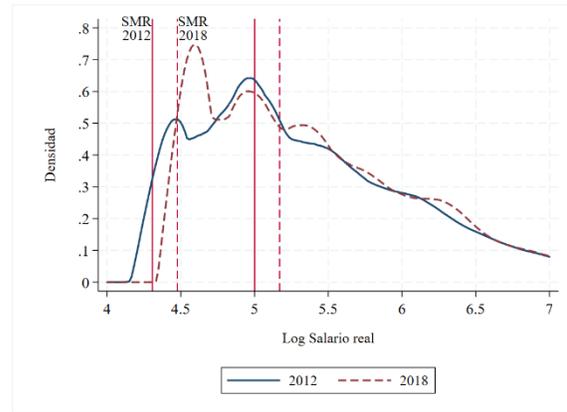
Figura V - 7

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *modelo óptimo*)

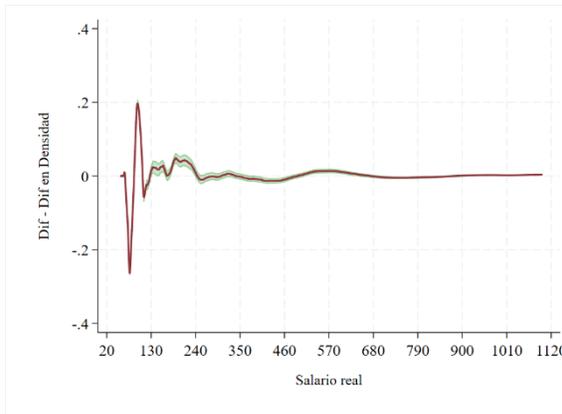
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



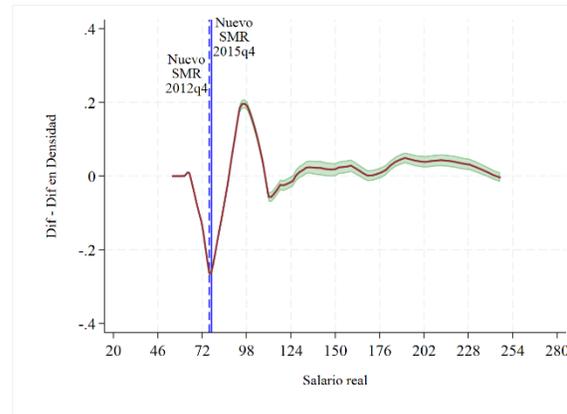
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para en enero de 2015 y enero de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 19 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs A, se obtienen 22 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento. Las áreas que somborean las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

Con respecto al segundo evento de estudio, la homologación salarial de 2015, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 1trim-2013, y 3trim-2015. Por su parte, para el análisis de largo plazo (del 2012 al 2018), en el cual se realiza un doble control sintético, es decir, se implementa el método del control sintético para contrastar la zona B vs A, sin considerar las unidades de control de la zona C, y se implementa nuevamente el método para contrastar la zona C vs B, sin considerar las unidades de control de la zona A. Ante ello, las variables predictoras que se tomaron en cuenta son: (1) para el primer contraste se usaron resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2012, exceptuando el 1trim-2010; y (2) para el segundo contraste se usaron resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 3trim-2001 y 1trim-2013. Por otro lado, las variables predictoras que se utilizaron en los modelos para la segunda robustez (los otros dos mejores modelos de todas las modelaciones ejecutadas con el método del control sintético) son parecidas<sup>43</sup> a las utilizadas en los resultados del modelo óptimo.

---

<sup>43</sup> ***Para el segundo mejor modelo:*** (1) para la homologación del 2012, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los periodos 3trim-2010, 4trim-2010, 3trim-2011, 4trim-2011, 1trim-2012, y 2trim-2012, y como covariables al logaritmo del número de trabajadores por municipio que ganan más de 2001 pesos para los periodos del segundo y tercer trimestre de los años 2010, 2011 y 2012; (2) para la homologación del 2015, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 3trim-2008, 1trim-2013, y 3trim-2015; y (3) para el análisis de largo plazo (2018 versus 2012), se toman como variables predictoras para el primer control sintético a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2012, exceptuando el 1trim-2008 y 1trim-2010; en cambio, para el segundo control sintético se toma a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 1trim-2013. Por su parte, ***para el tercer mejor modelo:*** (1) para la homologación del 2012, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los periodos 3trim-2011, 4trim-2011, 1trim-2012, y 2trim-2012, y como covariables al logaritmo del número de trabajadores por municipio que ganan más de 2001 pesos para los periodos del segundo y tercer trimestre de los años 2010, 2011; (2) para la homologación del 2015, se toman como variables predictoras a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 3trim-2001, 1trim-2013, y 3trim-2015; y (3) para el análisis de largo plazo (2018 versus 2012), se toman como variables predictoras para el primer control sintético a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2012, exceptuando el 3trim-2008 y 1trim-2010; en cambio, para el segundo control sintético se toma a las variables de resultados rezagados como el índice de empleo para los trimestres impares tomando como años desde el 2000 hasta el 2015, exceptuando el 3trim-2011 y 1trim-2013.

Otro punto importante de los resultados es el efecto faro. Recordemos que el efecto faro se refiere al efecto que tiene el incremento del salario mínimo en los ingresos laborales. Una fácil manera de verificar el efecto faro es percibir el incremento real del salario mínimo y contrastarlo con los incrementos reales de los ingresos laborales en un periodo de tiempo determinado sin considerar la clasificación de las áreas geográfica salariales, pero esta investigación no va en esa dirección en específico, sino más bien va en dirección a un análisis del impacto de las modificaciones del salario mínimo, dado la implementación de las políticas salariales realizadas por la Conasami, sobre los ingresos laborales de los trabajadores<sup>44</sup>. En otras palabras, el objetivo de esta investigación es analizar si existe presencia de efecto faro sobre las dos modificaciones del salario mínimo relevantes para México (homologación de noviembre de 2012 y homologación de diciembre de 2015). El porqué de relevantes son estas modificaciones del salario mínimo se debe a que fueron un parteaguas para establecer un único salario mínimo en toda la República Mexicana.

Hay que tener en cuenta, que para realizar este tipo de análisis del efecto faro con respecto a los municipios que fueron intervenidos por la política salarial es importante encontrar municipios control que sean los óptimos y tengan un emparejamiento idóneo con respecto a los municipios tratados en ausencia de la intervención. En este sentido, las estrategias de identificación implementadas en esta investigación, el método del control sintético y el método lasso-ridge, nos permiten obtener estos municipios potenciales.

Los municipios óptimos nos sirven como el contrafactual de los municipios tratados en ausencia de la política. Con ello, podemos observar el efecto de los salarios mínimos para los grupos control sintético y tratamiento, es decir, observar el efecto faro para los municipios en ausencia del tratamiento (son los municipios óptimos que mejor emparejamiento tienen con los municipios tratados) y los municipios tratados. Es entonces que para dar un alcance preliminar del efecto faro de los salarios mínimos basta con mostrar el cambio en el salario

---

<sup>44</sup> Para ser más específicos, son trabajadores que pertenecen al sector formal, es decir, empleados que están asociados a un salario y afiliados al IMSS.

real sobre la distribución salarial, esto se muestra en las figuras 2, 4 y 6 para los respectivos eventos<sup>45</sup> de estudio.

El entendimiento de estas figuras yace en mostrar el cambio de los ingresos laborales para las unidades de tratamiento y control sintético en los cuantiles de la distribución salarial. Con ello, se puede dar un alcance del efecto faro de los salarios mínimos. Algo puntual que hay que entender, es que el efecto faro de los salarios mínimos en los ingresos laboral se da justamente cuando el mismo incremento en los salarios mínimos también se percibe en misma magnitud en los ingresos laborales de los trabajadores. Una manera más directa de representar el efecto faro dado un grupo de tratamiento y de control es obtener una diferencia de estos mismo, la cual representa exactamente en qué cuantil de la distribución se está perdiendo el efecto faro. Justamente lo mencionado se muestra en el panel (b) de las figuras 2, 4 y 6 respectivamente. En detalle, para la homologación del 2012 se percibe que el efecto del salario mínimo en los ingresos laborales se pierde aproximadamente en el cuantil 5 de la distribución salarial, tanto para las unidades de tratamiento como para las unidades de control sintético. Para la homologación del 2015 se percibe que el efecto faro se pierde completamente en el cuantil, aproximadamente, 20 de la distribución salarial. Para el evento de estudio de largo plazo se percibe que el efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales se pierde aproximadamente en el cuantil 35 de la distribución salarial. En síntesis, podemos observar que las políticas salariales suscitadas en México que incurrieron en homologaciones de áreas geográficas beneficiaron directamente a la parte baja de la distribución salarial, no obstante, mientras más uno se aleja de los cuantiles más bajos de la distribución salarial el efecto faro<sup>46</sup> se va desvaneciendo.

Anteriormente observamos un alcance de los resultados del efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales, ahora concierne analizar el efecto faro con respecto a la

---

<sup>45</sup> Hay que recordar que los eventos de estudios son tres: (1) la homologación de noviembre de 2012, (2) la homologación de octubre de 2015, y (3) un análisis de largo plazo que agrega las dos homologaciones suscitadas.

<sup>46</sup> En los resultados gráficos que muestran un alcance preliminar del efecto faro, se puede observar que después de desvanecerse dicho efecto se tiene algunos cambios positivos (en algunos cuantiles, se tiene algunos picos muy pronunciados) del salario real con respecto a la distribución del ingreso. Esto no quiere decir que nuevamente se esté percibiendo el efecto faro de los salarios mínimos, sino más bien se puede entender como reflejo de las condiciones laborales o estructuras de los contratos de los trabajadores dado la política salarial de la homologación del salario mínimo.

masa de trabajadores. Es decir, analizar el comportamiento de la masa de trabajadores a lo largo de un intervalo del salario real. Esto se muestra en panel (d) de las figuras 3, 5 y 7. En detalle, para la homologación del 2012 se muestra que el efecto faro se pierde rápidamente, es decir, en primera instancia tenemos que los trabajadores que ganan menos o aproximadamente 70 pesos en términos reales, precios de la segunda quincena de diciembre de 2017, migran hacia empleos con mejor remuneración, pero inmediatamente este proceso de migrar hacia un salario más alto se va desvaneciendo rápidamente. Por su parte, la homologación del 2015 muestra que el efecto faro nuevamente se pierde rápidamente, aunque en esta situación se puede observar una migración de trabajadores más amplia hacia salarios más altos. Para el evento de estudio de largo plazo se muestra similarmente el comportamiento de la homologación de 2015, no obstante, se percibe aun más una amplitud mayor de migración de trabajadores hacia empleo con salarios más altos. Todo lo anterior complementa la interpretación del efecto del salario mínimo en los ingresos laborales, es decir, que el desvanecimiento del efecto faro con respecto a ir hacia cuantiles más altos de la distribución sugiere que este proceso es rápido con respecto a la masa laboral. Con ello, corroboramos la existencia de efecto faro de los salarios mínimos en los ingresos laborales, aunque debemos destacar que este efecto faro se va desvaneciendo rápidamente conforme uno vaya hacia cuantiles más altos de la distribución salarial.

## 5.2. Comparación de las dos estrategias de identificación

La primera robustez que se realiza para validar los resultados es implementando la segunda estrategia empírica, el método lasso-ridge. El mecanismo de uso de este método es similar al método del control sintético (se sigue teniendo como variable dependiente al índice de empleo de la unidad tratada), con diferencia, que con este método se realiza una iteración de un número determinado de validación cruzada para obtener los parámetros de penalización neto elástico, y además las variables predictoras para la estimación de los controles potenciales son el valor del índice de empleo, pero por municipios, que pertenecen a las unidades de control, a través del tiempo de análisis. Hay que recordar que la principal diferencia de este método que con el método de control sintético es que se permiten que los pesos de los municipios potenciales sean negativos. Es importante mencionar que, con este

método, a diferencia con el de control sintético, se obtienen menos municipios potenciales, pero adjudicándoseles una adecuada ponderación.

Con la breve explicación del método lasso-ridge, se procede a implementarlo para obtener los municipios óptimos que nos permita analizar el efecto en empleo y el efecto faro. Por lo que, los resultados del efecto en el empleo se muestran en la figura 8 para cada evento de estudio. Podemos observar de la figura 8 que existe una casi similitud entre las unidades de control y las unidades de tratamiento, aunque, la casi exactitud similitud predomina para el método del control sintético. Aquí lo importante es que se cumple el mismo comportamiento que el control sintético, una vez satisfaciéndose esta condición, podemos seguir trabajando para el análisis del efecto faro con los municipios potenciales obtenidos del método lasso-ridge.

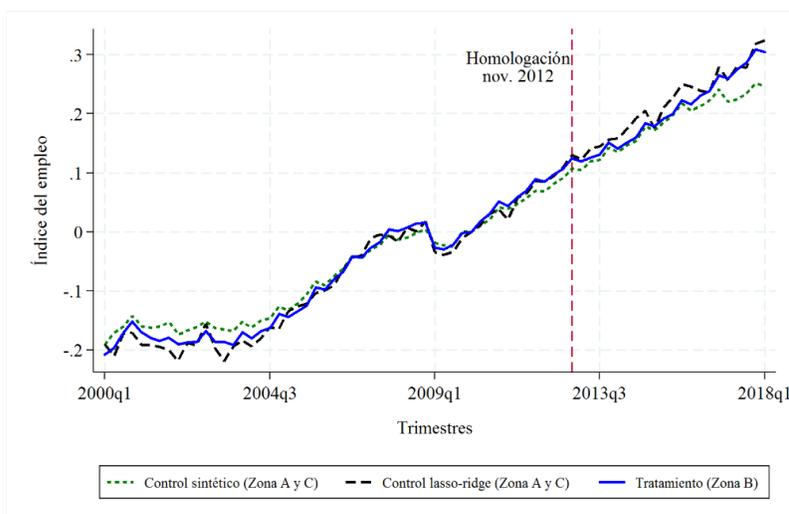
De las figuras 8 a la 14 se muestran los mismos resultados obtenidos con el método del control sintético. No hay un efecto en empleo para las unidades ausentes del tratamiento, unidades de control lasso-ridge. Asimismo, se muestra la existencia del efecto faro de los salarios mínimos sobre los ingresos laborales, y se confirma que el efecto faro se desvanece rápidamente.

Finalmente, como segunda robustez se utilizan los otros dos mejores modelos de la implementación del método del control sintético. Estos resultados vuelven a confirmar que no hay impacto en empleo y que existe efecto faro y que se desvanece rápidamente.

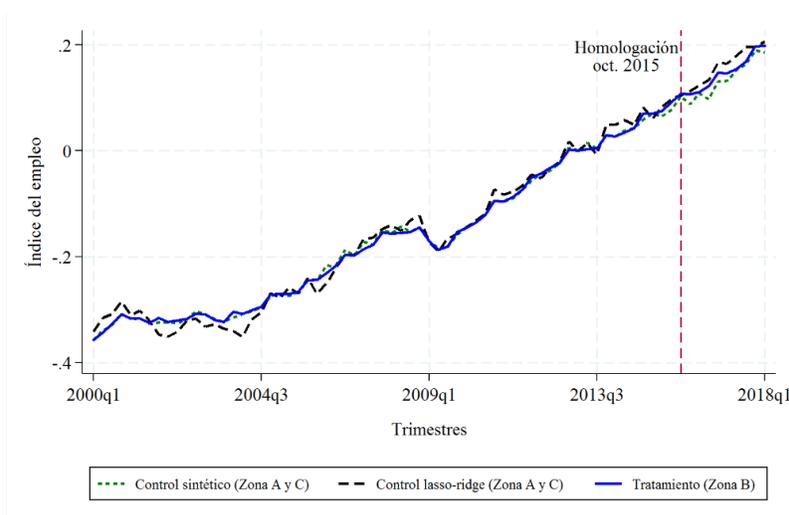
Figura V - 8

Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales  
(método de lasso-ridge)

(a) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2012



(b) homologación de las zonas salariales, octubre de 2015



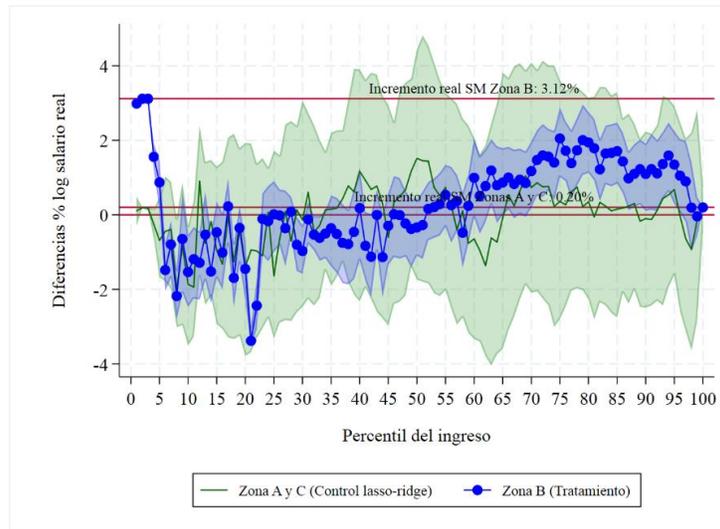
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Para la homologación de las zonas salariales de noviembre de 2012, la base del índice de empleo es del primer trimestre del 2010. Para la homologación de las zonas salariales de octubre de 2015, la base del índice de empleo es del primer trimestre de 2015. En el panel (a) se obtuvieron 16 municipios potenciales, utilizando el método de lasso-ridge, de un total de 1351 municipios comprendidos de las zonas A y C; para las unidades tratadas se tienen 43 municipios. Por su parte, en el panel (b) se obtuvieron 9 municipios potenciales, utilizando el método de lasso-ridge, de un total de 92 municipios comprendidos de las zonas A y B; para las unidades tratadas se tienen 1302 municipios. Asimismo, se representa al mismo tiempo el resultado del efecto en el empleo con el método del control sintético. Para el estimador de penalización neto elástico, los parámetros de ajuste, elegidos por validación cruzada con 50 iteraciones, son: (1) para la homologación del 2012:  $\lambda = 0.0021$  y  $\alpha = 0.2$ , resultando 16 municipios con pesos distintos de cero, y 5 de ellos negativos; y (2) para la homologación del 2015:  $\lambda = 0.0019$  y  $\alpha = 0.6$ , resultando 9 municipios con pesos distintos de cero, y 2 de ellos negativos.

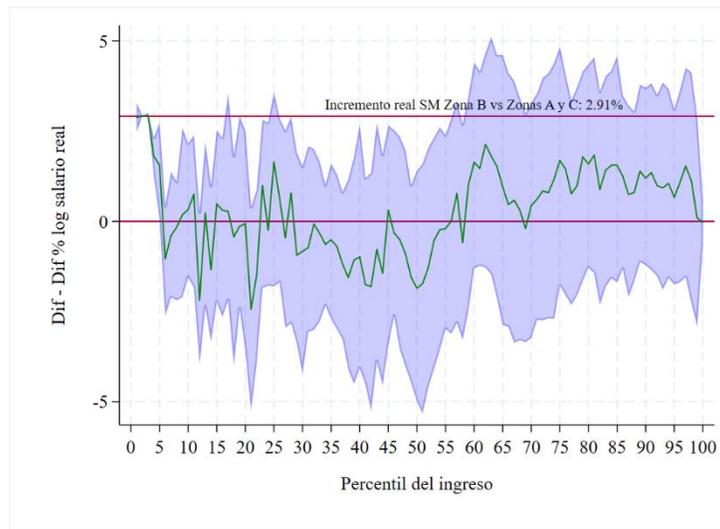
Figura V - 9

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012  
(método de lasso-ridge)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2013 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



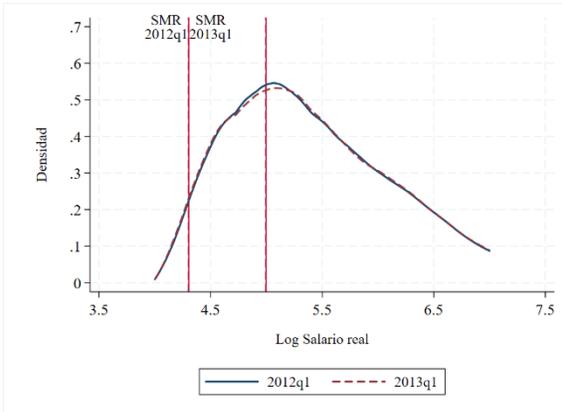
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2013 con respecto al primer trimestre de 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. Las áreas que sombran las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 16 municipios para el control lasso-ridge y 43 municipios para el tratamiento.

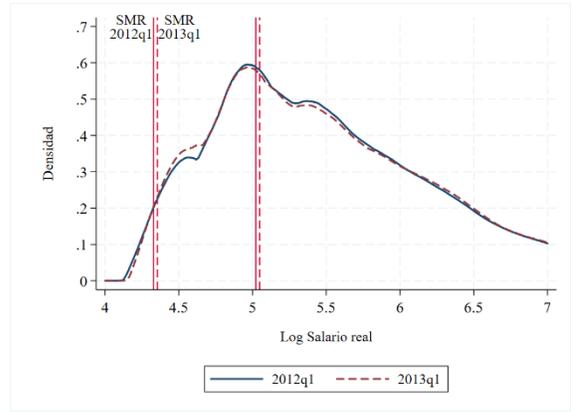
Figura V - 10

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012  
(método de lasso-ridge)

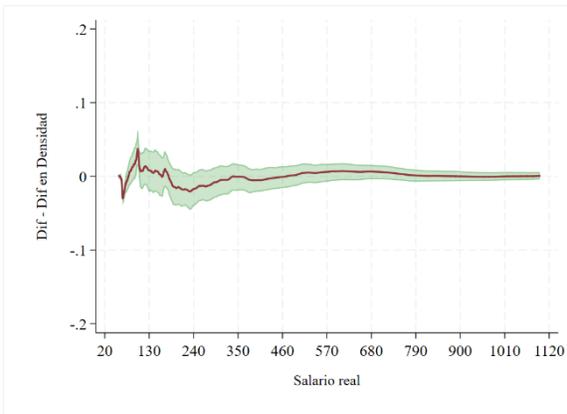
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



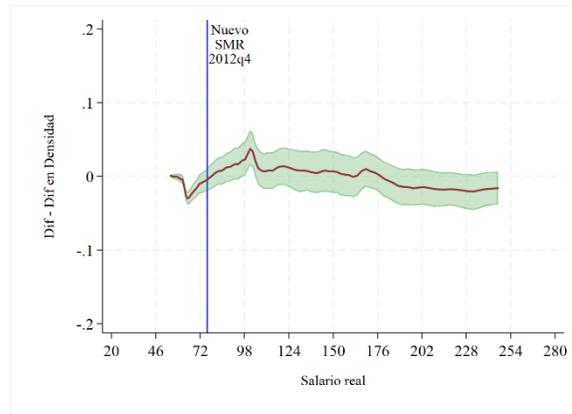
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CLR para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CLR para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



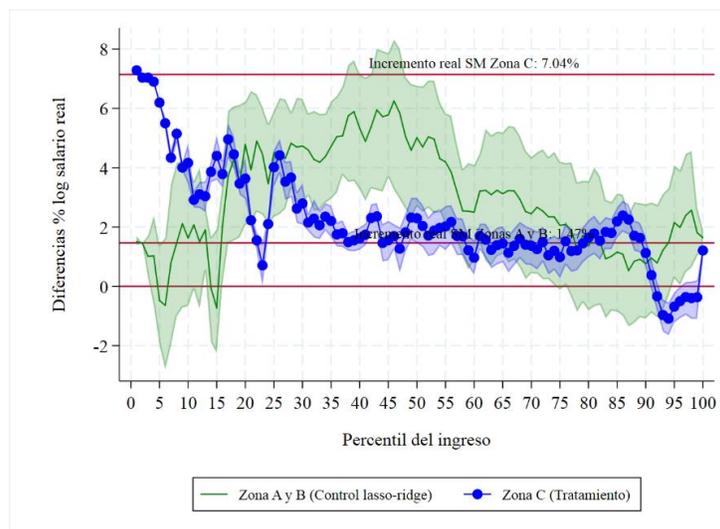
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2013, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 406 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombran las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control lasso-ridge (CLR) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

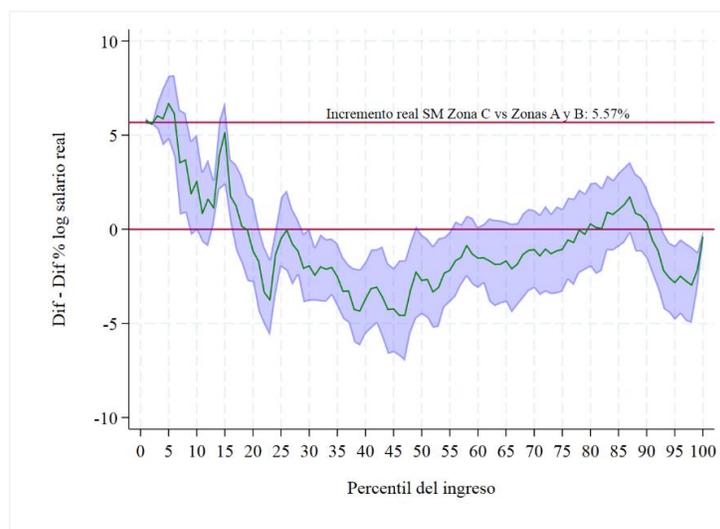
Figura V - 11

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015  
(método de lasso-ridge)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2016 – 2015



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



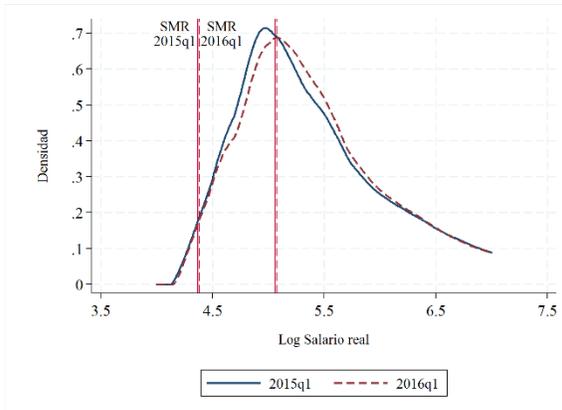
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. Las áreas que sombran las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 9 municipios para el control lasso-ridge y 1302 municipios para el tratamiento.

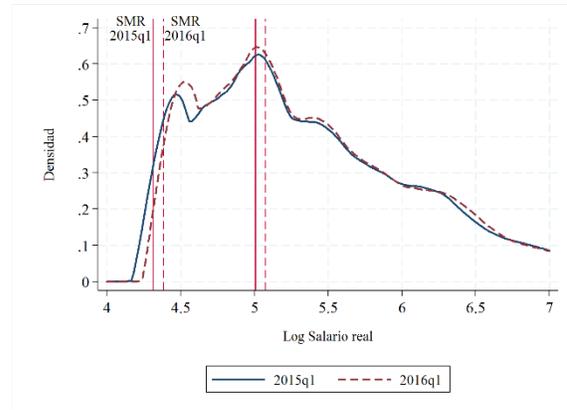
Figura V - 12

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015  
(método de lasso-ridge)

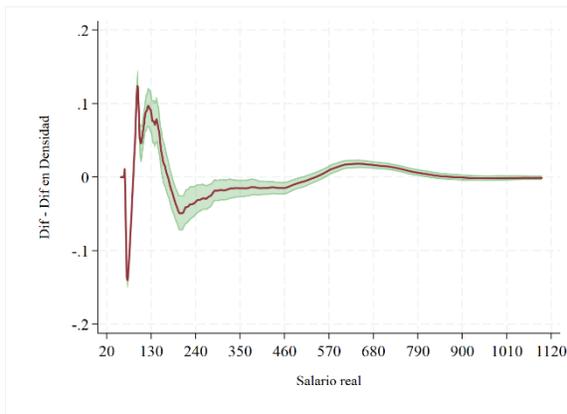
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



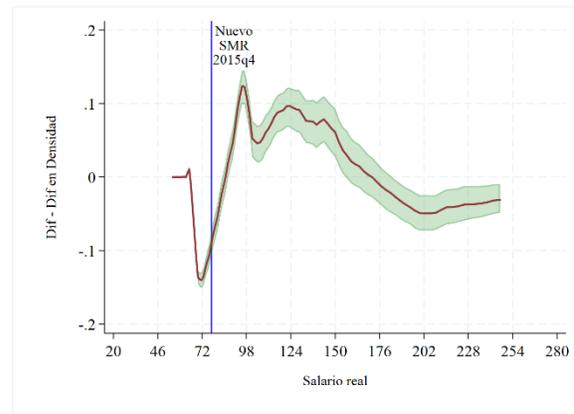
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CLR para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CLR para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



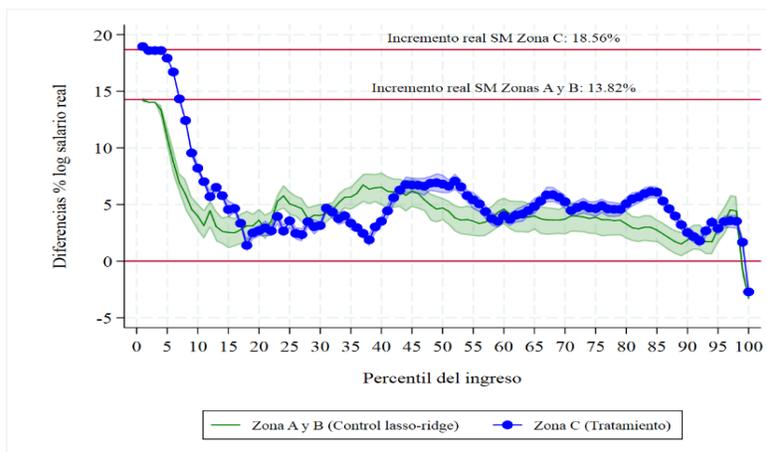
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2015 y primer trimestre de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 9 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento. Las áreas que somborean las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control lasso-ridge (CLR) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

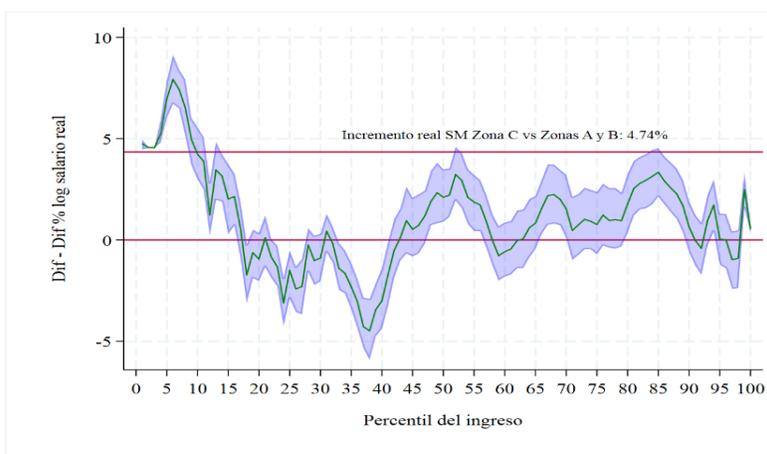
Figura V - 13

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo  
(método de lasso-ridge)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2018 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



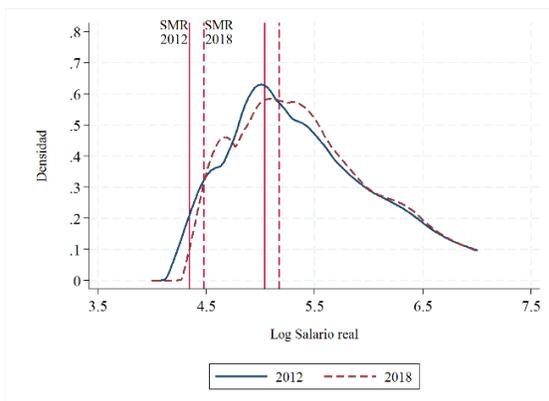
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control lasso-ridge: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control lasso-ridge. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 11 municipios para el control lasso-ridge de la zona A (4 de ellos tienen pesos negativos y sus parámetros de ajuste son:  $\lambda = 0.00047$  y  $\alpha = 1$ ); por otro lado, en el contraste de la zona C vs B, se obtienen 14 municipios para el control lasso-ridge de la zona B (3 de ellos tienen pesos negativos y sus parámetros de ajuste son:  $\lambda = 0.00094$  y  $\alpha = 0.2$ ). En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento de la zona C.

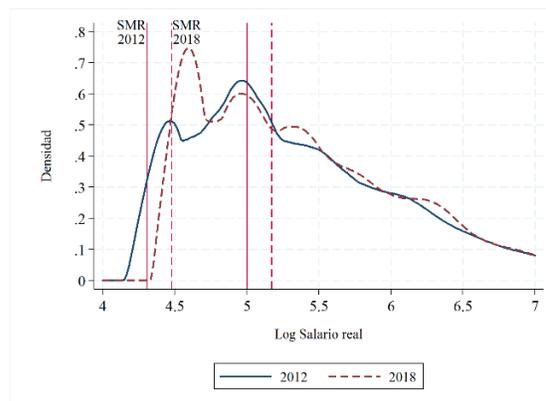
Figura V - 14

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo  
(método de lasso-ridge)

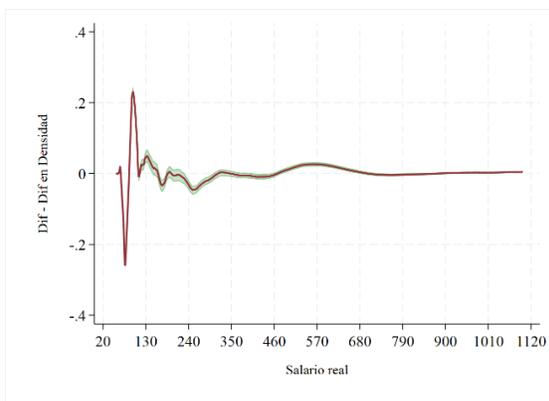
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



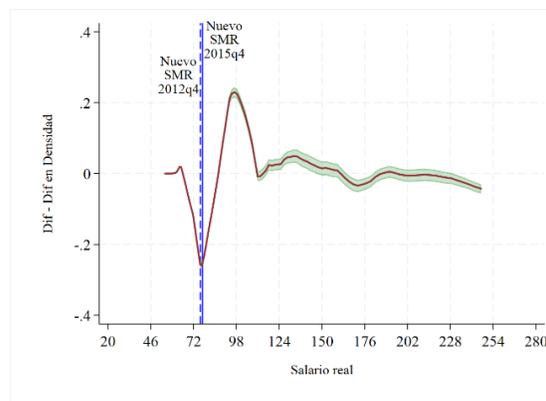
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para en enero de 2015 y enero de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control lasso-ridge: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control lasso-ridge. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 11 municipios para el control lasso-ridge de la zona A (4 de ellos tienen pesos negativos y sus parámetros de ajuste son:  $\lambda = 0.00047$  y  $\alpha = 1$ ); por otro lado, en el contraste de la zona C vs B, se obtienen 14 municipios para el control lasso-ridge de la zona B (3 de ellos tienen pesos negativos y sus parámetros de ajuste son:  $\lambda = 0.00094$  y  $\alpha = 0.2$ ). En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento de la zona C. Las áreas que somborean las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

## **VI. Resumen e implicaciones de política**

Los resultados que se encuentran en la presente investigación son congruentes con investigaciones hechas por Maloney and Nuñez (2003), Kaplan y Pérez-Arce (2006), Neumark et al. (2000) y Rinz and Voorheis (2018). Los autores encuentran que el efecto faro de los salarios mínimos es decreciente al nivel de ingresos laboral. En detalle, esto último representa, que este efecto se desvanece conforme se gane más salarios mínimos o conforme uno avance en los cuantiles de la distribución. Los autores Maloney and Nuñez (2003) y Kaplan y Pérez-Arce (2006) que analizan economías latinoamericanas en sus estudios, Colombia y México respectivamente, calculan el efecto del salario mínimos en los ingresos que están ligados en rangos de salario mínimo, y con ello, muestran que a partir de las personas que ganan más de dos salarios mínimo el impacto de los salarios mínimos en los ingresos laborales va disminuyendo. Cabe señalar, que las personas que se encuentran ganando menos de dos salarios mínimo se ubican mayormente en la parte baja de la distribución salarial. En este sentido, estos resultados de investigaciones para América Latina se asemejan a los resultados obtenidos en esta investigación, en donde para cada evento de estudios se encuentra que hay una relación decreciente entre el efecto del cambio de los salarios mínimos sobre los ingresos en toda la distribución. Precisamente, para el primer evento de estudio, se observa que el efecto faro de los salarios mínimos se pierde en el cuantil cinco de la distribución salarial. Por su parte, para el segundo evento de estudio, se observa que el efecto faro de los salarios mínimo perdura más que lo mostrado para la homologación del 2012 ubicando su desvanecimiento a partir del cuantil 20. En el análisis de largo plazo se confirman los resultados mostrados en los dos primeros eventos de estudio con una perduración mayor quedando su desvanecimiento a partir del cuantil 35.

Tabla 1 Resumen del desvanecimiento del efecto faro del salario mínimo en los ingresos laborales en toda la distribución salarial (resultados principales utilizando el método del control sintético)

<i>Eventos de estudio</i>	<i>Cuantil en donde se desvanece el efecto faro</i>
<i>Homologación 2012, contraste de 2013 vs 2012</i>	5
<i>Homologación 2015, contraste de 2016 vs 2015</i>	20
<i>Análisis de largo plazo, contraste de 2018 vs 2012</i>	35

Fuente: Elaboración propia

Nota: Resumen de los resultados obtenidos en la sección V. El primer evento de estudio contrasta el primer trimestre del 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. En el segundo evento de estudio se contrasta el primer trimestre del 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. Por su parte, el último evento de estudio contrasta el mes de enero del 2018 con respecto al mes de enero de 2012.

Por su parte, Neumark et al. (2000) analizan los impactos del salario mínimo en la estructura salarial en los Estados Unidos encontrando un desvanecimiento rápido del salario mínimo a partir de los individuos que ganan dos o tres salarios mínimos. Este resultado encontrado para Estados Unidos en efecto identifica o confirma los resultados de efecto faro para los eventos de estudios tratados. Esto se puede observar en el panel (d) de las figuras 3, 5, y 7 de los resultados principales, que muestran un rápido desvanecimiento del efecto faro. De la misma forma, otra investigación similar para Estados Unidos es realizada por Rinz and Voorheis (2018) que muestran que elevar el salario mínimo aumenta los ingresos de la parte inferior de la distribución, y esos efectos persisten y crecen en magnitud durante varios años. Estos resultados confirman una parte de los resultados obtenidos en esta investigación en donde efectivamente se encuentra un incremento de los salarios en la misma proporción que aumenta el salario mínimo para los eventos de estudio analizados; no obstante, esta presencia del impacto solo se observa en los cuantiles bajos de la distribución salarial, del 1 al 3. Asimismo, el efecto faro de los salarios mínimos perdura aún más cuando pasamos de analizar el primer evento de estudio al segundo.

En relación con la congruencia de los resultados obtenidos en esta investigación y los resultados encontrados a nivel internacional sobre el efecto faro de los salarios mínimos es importante señalar por qué se dan estos resultados. Pero antes, existe algo puntual en que detallar, y en la cual muchos autores convergen, y es que el modelo clásico o la teoría clásica no podría explicar que los salarios mínimos tuvieran un efecto en los ingresos laborales. Y

en este sentido es útil utilizar distintos modelos que permitan explicar este efecto del cambio de los salarios mínimos en los ingresos laborales. Uno de estos modelos es el monopsonico, el cual se muestra como la antípoda al de la teoría clásica, modelo de competencia perfecta. La explicación de este modelo, de manera breve, yace en que mientras el monopolio maximiza las ganancias vendiendo bienes a un precio más alto que bajo competencia perfecta, el monopsonio compra bienes (mano de obra en este caso) a un precio inferior al que las condiciones de la competencia permitirían. En este caso, la introducción del salario mínimo realmente afectaría los ingresos ya que los aumentos a los salarios mínimos pueden beneficiar a quienes se les están pagando ese nivel de salario (precio inferior), pero también a los trabajadores que obtienen ingresos superiores. Con esta base teórica, podemos mencionar que una posible razón del porqué se dan este tipos de resultados, tanto en esta presente investigación como en la literatura internacional, es que al empujar al alza los salarios de los trabajadores de bajos ingresos, el salario mínimo también contribuye a elevar los salarios relativos de los trabajadores más vulnerables o desfavorecidos (justamente individuos que se encuentra en los cuantiles bajos de la distribución salarial), como los jóvenes, las personas con menos instrucción o los migrantes (OIT, 2017).

Otro punto importante sobre las dimensiones que conlleva el efecto faro de los salarios mínimos sobre los ingresos laborales en toda la distribución son sus implicaciones de política y qué es lo que se espera, tomando en consideración los resultados de esta presente investigación y la literatura internacional, sobre futuros incrementos del salario mínimo en el contexto de la economía mexicana. En primera instancia, con respecto a las implicaciones de política, se puede afirmar que los bajos salarios son un factor en todo, desde el aumento de la desigualdad de ingresos, a las altas tasas de pobreza infantil, a las altas tasas de gasto público en programas de asistencia para familias de bajos ingresos. Como resultado, en los últimos años ha habido un impulso para ampliar drásticamente el salario mínimo en muchos países. Los conservadores han advertido de graves consecuencias económicas si esto sucede: la eliminación de millones de puestos de trabajo y empinadas subidas de precios. Los economistas no conservadores, por el contrario, dicen que aumentar el salario mínimo elevará los salarios de millones de trabajadores, estimulará la economía y reducirá el gasto de los contribuyentes en programas de asistencia.

Ahora, centrándonos en el contexto mexicano, en la última década se han suscitados numerosos incrementos al salario mínimo, pero ninguno con objetivo a obtener a corto o largo plazo un salario digno que sirva de sustento necesario a las familias para sus necesidades básicas. Aún en vista de que, en ese lapso de tiempo, el debate público ha llegado a un volumen crítico, con organizaciones sociales, académicos, líderes empresariales y circuitos políticos que argumentan que el salario mínimo es extremadamente bajo que condena a los trabajadores a la pobreza o incluso a ensanchar aún más la desigualdad entre ricos y pobres. Es en este sentido que nace la pregunta de esta presente investigación: ¿Existe un efecto de un incremento de los salarios mínimos en los ingresos de los trabajadores? Porque justamente respondiendo esta pregunta podemos constatar que existe un beneficio para los trabajadores al aumentar el salario mínimo. Los resultados de esta presente investigación corroboran esta constatación, en la cual para los trabajadores del sector formal el impacto en los ingresos laborales es en la misma magnitud que el incremento suscitado en los salarios mínimos, pero esta influencia es principalmente para los cuantiles bajos de la distribución salarial y mientras uno avanza hacia cuantiles más altos este efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales se va desvaneciendo. Esto quiere decir, que el aumento del salario mínimo en la economía mexicana tiende a repercutir en un aumento del nivel salarial de los individuos que antes ganaban menos del mínimo y también de las que habían estado ganando algo más que el nuevo mínimo, pero no muy por encima de ese nivel. Estos resultados son muy relevantes en materia para implementar nuevas políticas salariales o que afiancen la decisión de un aumento verdadero o sustancial del salario mínimo en pro del beneficio de los trabajadores de bajos ingresos. Porque sabiendo que existe un efecto de los salarios mínimos podemos establecer políticas salariales congruentes que tengan consecuencias en reducir la desigualdad salarial, dar un paso gigante hacia la reducción de la pobreza y poder tener un salario digno que sirva poder consumir lo básico y necesario para una familia.

En cuanto a la segunda instancia, sobre futuros incrementos del salario mínimo. Estos tienen que ser parte de una política de aumento gradual del salario mínimo a lo largo de varios años. Esto reduciría las posibles presiones inflacionarias y permitiría a las empresas adaptarse y gestionar sus estructuras salariales. Además, como el resultado del evento de estudio de largo plazo muestra, se tendría un efecto de más prolongado afectando a más cuantiles de

la distribución salarial. En otras palabras, una política salarial que conlleva futuros incrementos del salario mínimos graduales a largo plazo implicaría que ciertamente la calidad de vida de las personas con menores, o cerca de la mediana, de los ingresos mejoraría. Y además esto no es solo una cuestión de justicia legal; también tiene el potencial de mejorar la economía mexicana.

Finalmente, si se aumentan los salarios mínimos de manera consciente y sustancialmente tomando un procedimiento gradual de largo plazo, se está impulsando la economía desde abajo hacia arriba, porque las personas que gastan prácticamente cada centavo que hacen son personas que están en la parte inferior de la estructura salarial.

## VII. Conclusiones

En esta investigación el efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales de los trabajadores es estimada usando dos estrategias de identificación: método del control sintético y método lasso-ridge, partiendo con una ventaja de los hechos de política salarial suscitados en México. Es decir, tenemos dos experimentos naturales que nos sirven de parteaguas para utilizar estrategias de evaluación de impacto de políticas. Los resultados obtenidos son dos: el primero muestra que no hay impacto en el empleo dado la implementación de las políticas salariales y el segundo indica que en general el efecto de los salarios mínimos sobre los ingresos laborales afecta primordialmente a la parte baja de la distribución salarial, se puede mencionar que aproximadamente los 10 primeros cuantiles de la distribución salarial para los eventos de estudios propuestos son los que les afecta en primera instancia el aumento del salario mínimo en sus respectivos ingresos laborales. Asimismo, se confirma la existencia de efecto faro, pero este se desvanece rápidamente. Los resultados son consistentes con los resultados obtenidos por Kaplan y Pérez-Arce (2006). Los autores confirman la existencia de efecto faro y que esta se desvanece rápidamente, además encuentran que el efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales incurre a los cuantiles bajos de la distribución salarial.

Es importante puntualizar que hay tres mecanismos que deben satisfacerse para realizar este análisis del efecto faro en la base de datos del IMSS. La primera es post-estratificar la base de datos del IMSS para poder realizar el análisis a nivel individual, la segunda es balancear los municipios a través del tiempo para la implementación de las estrategias de identificación, y por último es identificar la variable relevante para el análisis de evaluación de impacto de las políticas salariales, que en esta investigación es el índice de empleo.

Con respecto a la robustez de los resultados, estos validan la existencia de efecto faro y su desvanecimiento rápido, no obstante, para la segunda estrategia empírica, en la homologación de octubre del 2015, se tiene que el desvanecimiento del efecto faro es lento, y esto puede ser explicado como producto de un incremento sustancial del salario mínimo a diferencia del incremento en el salario mínimo en la homologación de noviembre de 2012; además se verifica que el efecto faro incurre a los primeros cuantiles de la distribución salarial.

## Anexo A: Procesamiento de los datos

La base de datos usada en el presente estudio se deriva de una post-estratificación de los registros administrativos del Instituto Mexicano de Seguro Social, para el periodo del mes de enero de 2000 hasta el mes de marzo de 2018. Esta base de datos del IMSS es una representación censal de todas las empresas de México afiliadas a la Institución. El eje central para utilizar la base de datos del IMSS es implementar el método de post-estratificación, significa que los pesos se ajustan de modo que los totales ponderados dentro de celdas mutuamente excluyentes iguales a los totales de población conocidos. En palabras breves, la ventaja de analizar esta base de datos del IMSS de manera post-estratificada es que calibremos los datos de manera que nos sea útil el análisis a nivel individual. En esta dirección, los pesos calibrados obtenidos se basan en lograr la alineación entre la muestra y las cifras de población conocidas. Como se mencionó en la sección de datos, para realizar este procedimiento de obtención de un peso calibrado, debemos tener en cuenta una técnica de post-estratificación por características comunes, en este caso, estas son: sexo, rangos de edad, rangos de salario mínimo, tamaño de patrón, código de la entidad, clasificación de las áreas geográficas salariales.

Para poder realizar el diseño de post-estratificación y también el análisis de efecto faro y efecto en el empleo en esta investigación se procede a tener el siguiente proceso de limpieza:

1. Se eliminan las celdas de información para lo cual no se cuenta con información o el Instituto las describe como “No Aplica” o “No Disponible”.
2. La base de datos del IMSS posee valores de masa salarial por debajo del salario mínimo establecido para su respectivo año, por lo cual se procede a reemplazar esos salarios por el salario mínimo respectivo a año y área geográfica salarial.
3. Para el proceso de post-estratificación, reclasifico la variable de rangos de edad en rangos más pequeños a lo que estaban originalmente establecidas por el Instituto; este mismo proceso realizo para las variables de rangos de salario mínimo y tamaño de patrón.

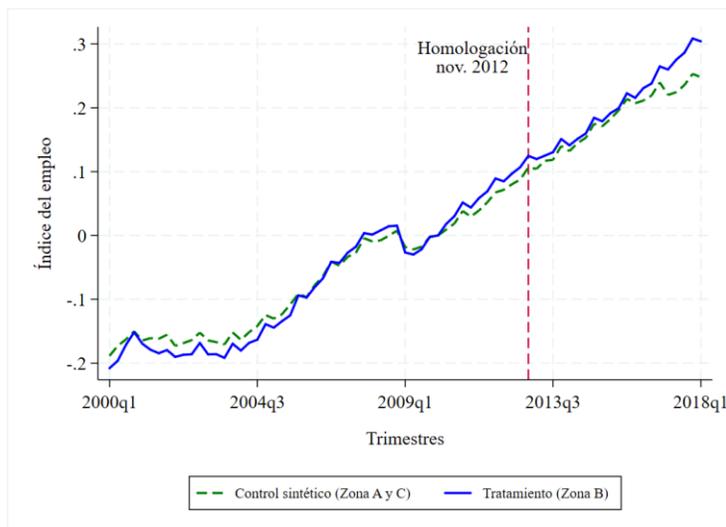
4. Una vez realizado el proceso de post-estratificación me quedo con los valores de pesos calibrados diferentes de missings que estén ligados a una observación individual.
5. Reclasifico o renombro los códigos municipales registrados por el IMSS a los establecidos por la Conasami.

## Anexo B: Resultados de la segunda prueba de robustez

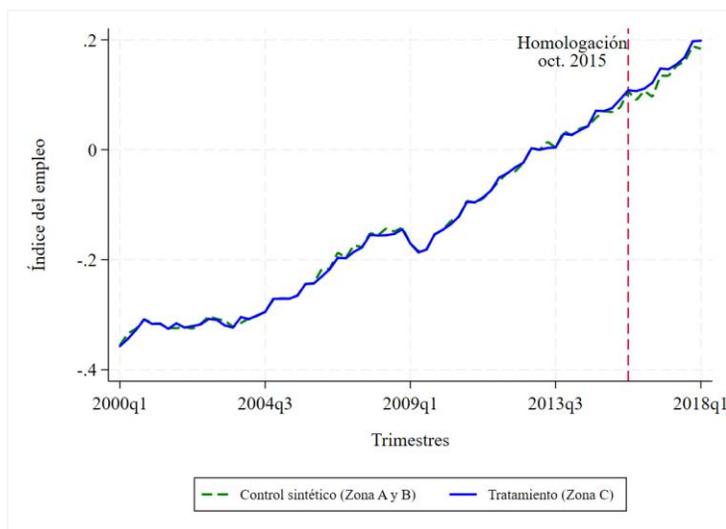
Figura B - 1

Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

(a) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2012



(b) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2015



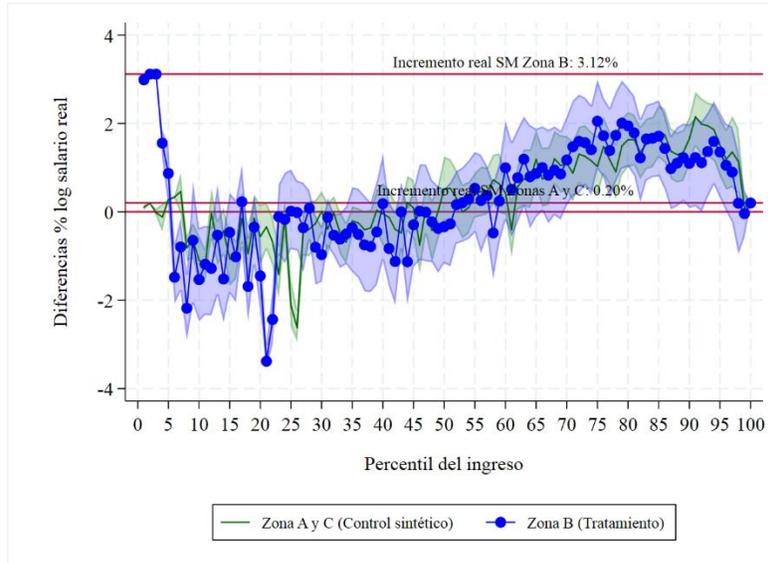
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Para la homologación de las zonas salariales de noviembre de 2012, la base del índice de empleo es del primer trimestre del 2010. Para la homologación de las zonas salariales de octubre de 2015, la base del índice de empleo es del primer trimestre de 2015. En el panel (a) **se obtuvieron 417 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 1351 municipios comprendidos de las zonas A y C; para las unidades tratadas se tienen 43 municipios. Por su parte, en el panel (b) **se obtuvieron 29 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 92 municipios comprendidos de las zonas A y B; para las unidades tratadas se tienen 1302 municipios. Asimismo, el valor del RMSPE del panel (a) es de 0.007263 y para el panel (b) es de 0.005273.

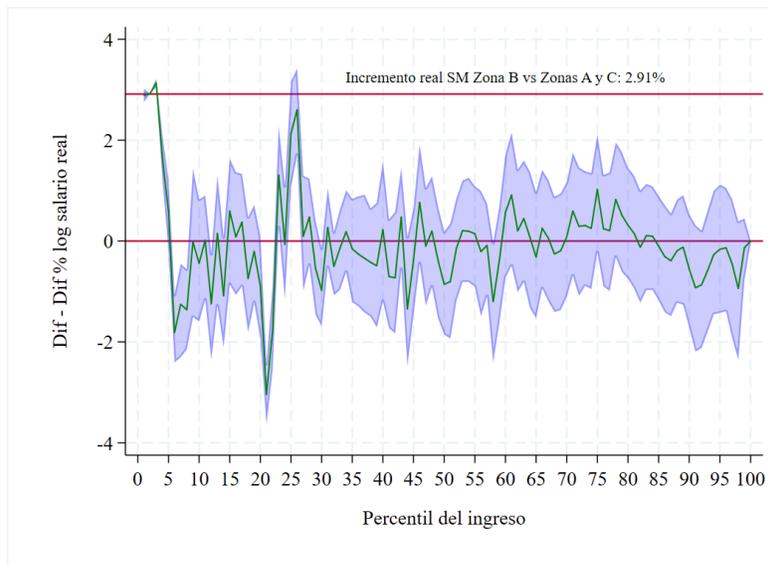
Figura B - 2

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2013 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



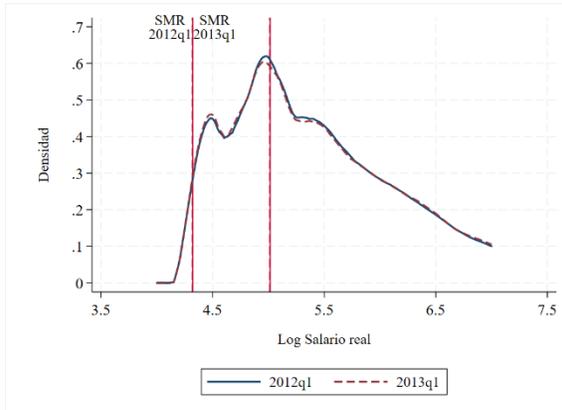
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 417 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento.

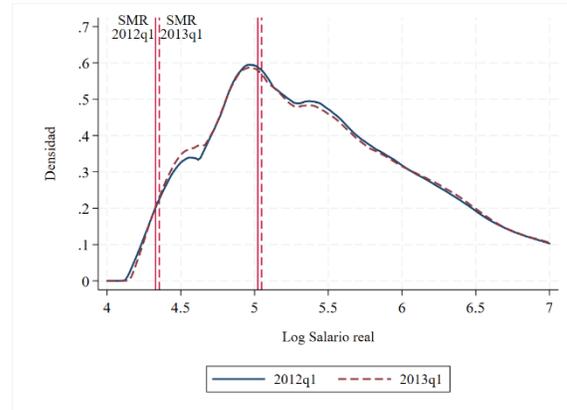
Figura B - 3

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

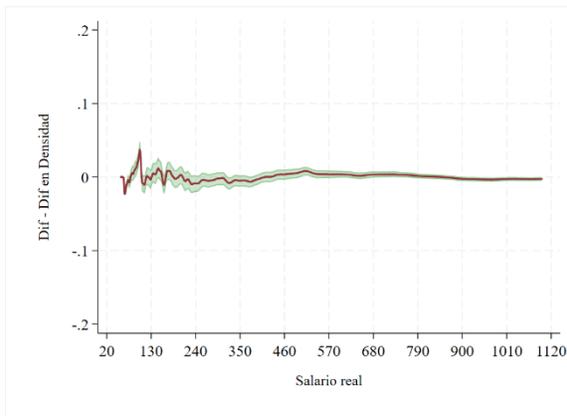
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



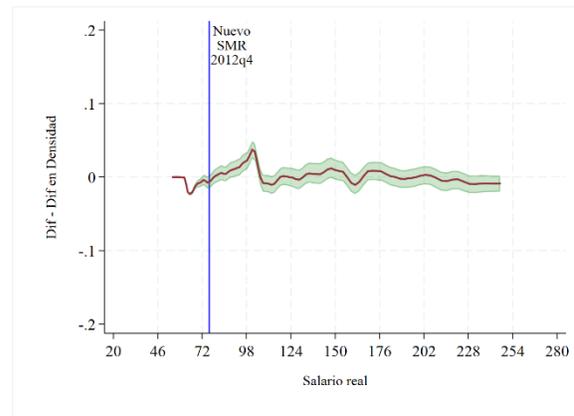
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



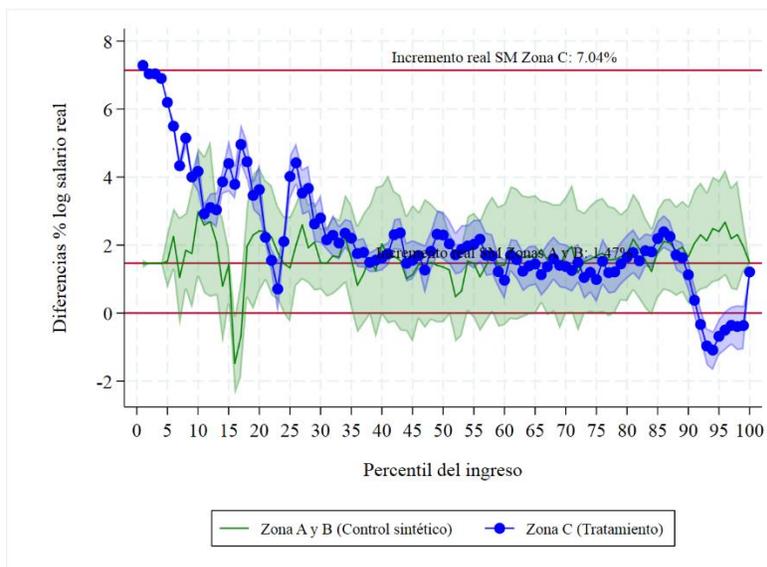
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2013, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 417 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombran las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

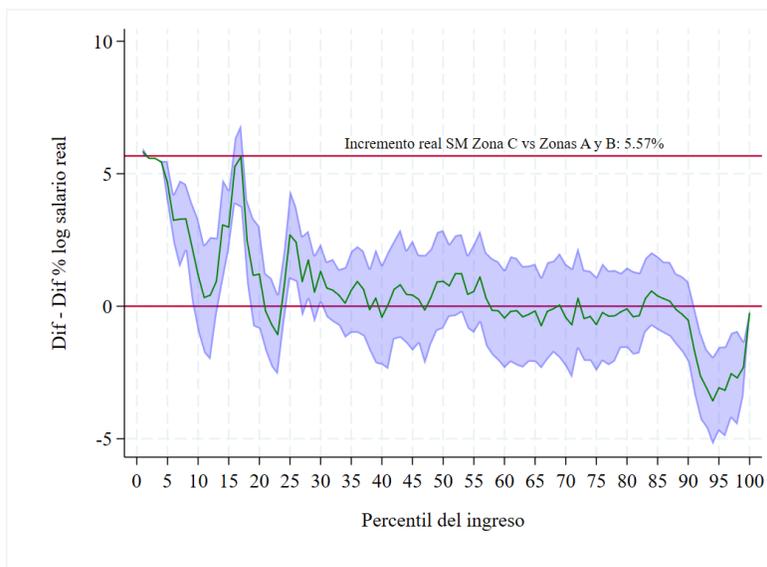
Figura B - 4

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2013 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



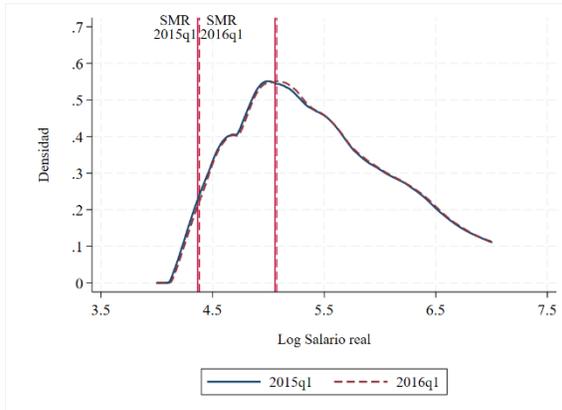
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. Las áreas que sombran las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 29 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento.

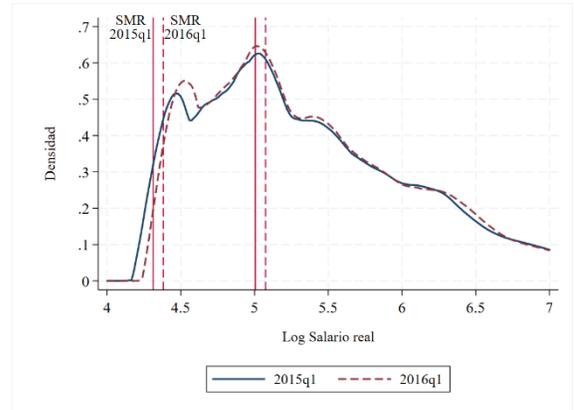
Figura B - 5

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

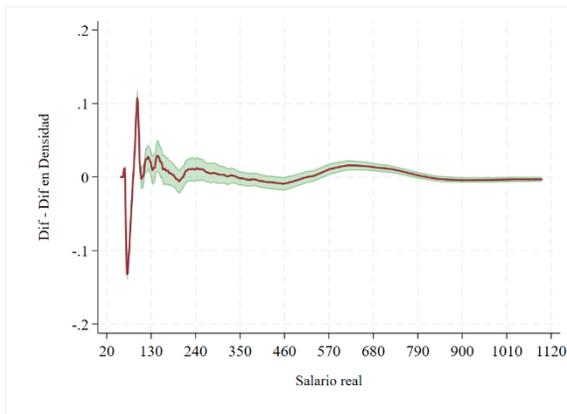
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



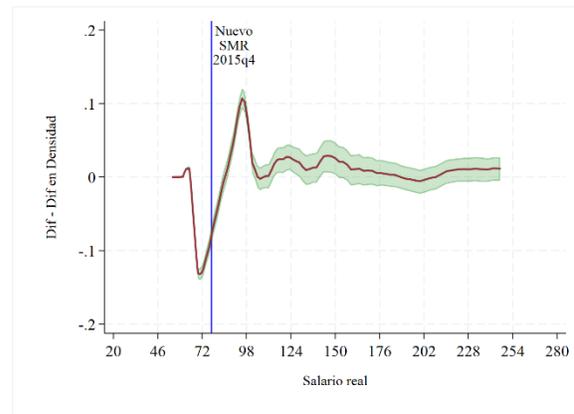
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



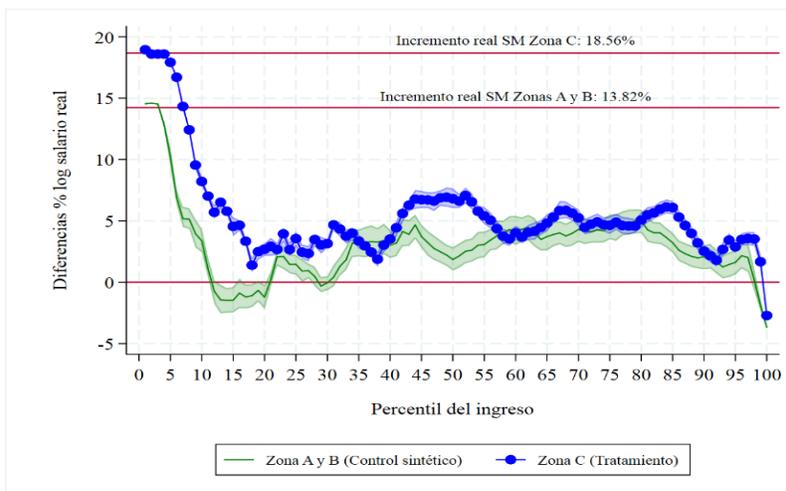
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2015 y primer trimestre de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 29 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombreen las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

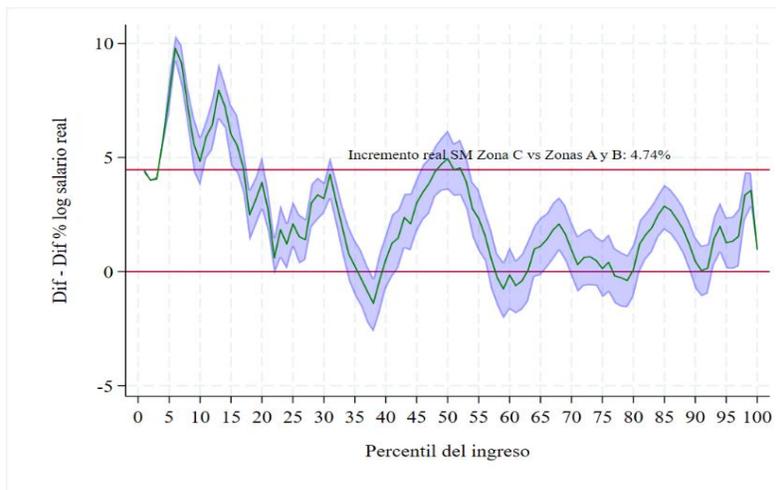
Figura B - 6

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2018 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



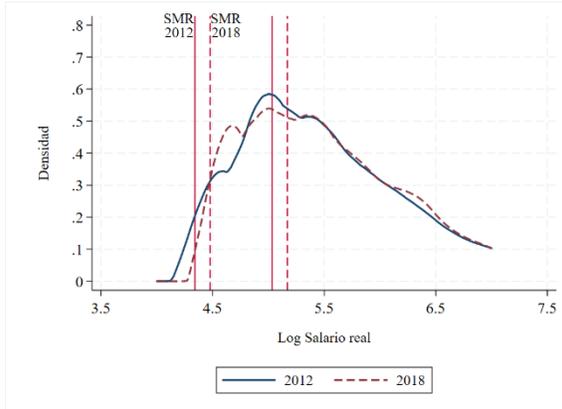
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 19 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs B, se obtienen 22 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento de la zona C. Asimismo, el valor del RMSPE para el contraste de la zona B vs A es de 0.012211 y para el contraste de la zona C vs B es de 0.004784.

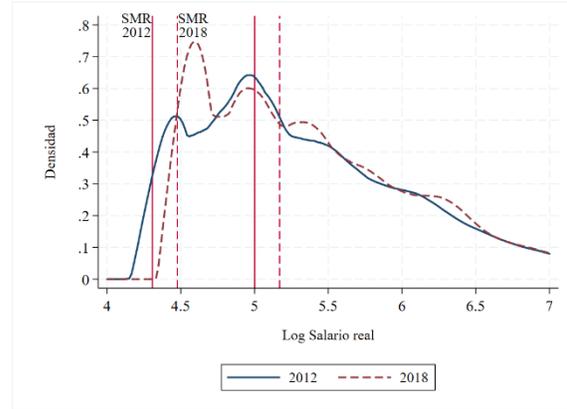
Figura B - 7

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *segundo mejor modelo*)

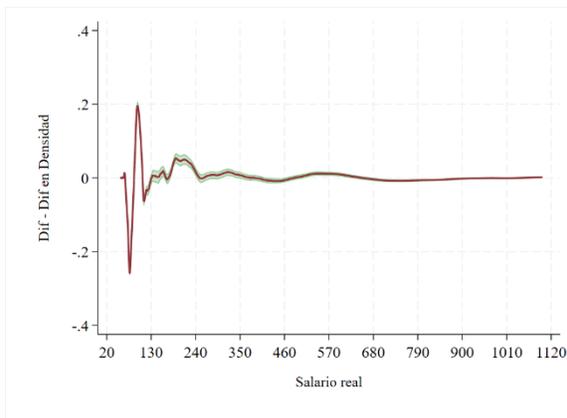
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



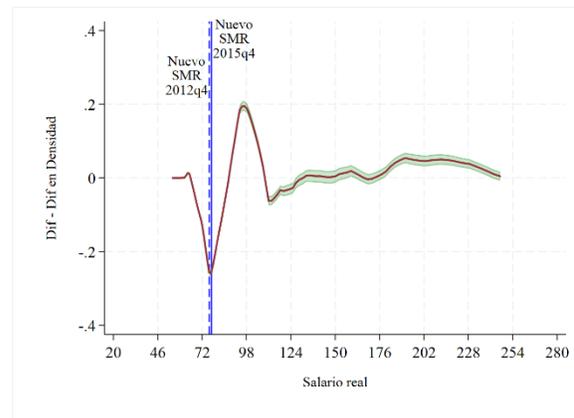
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



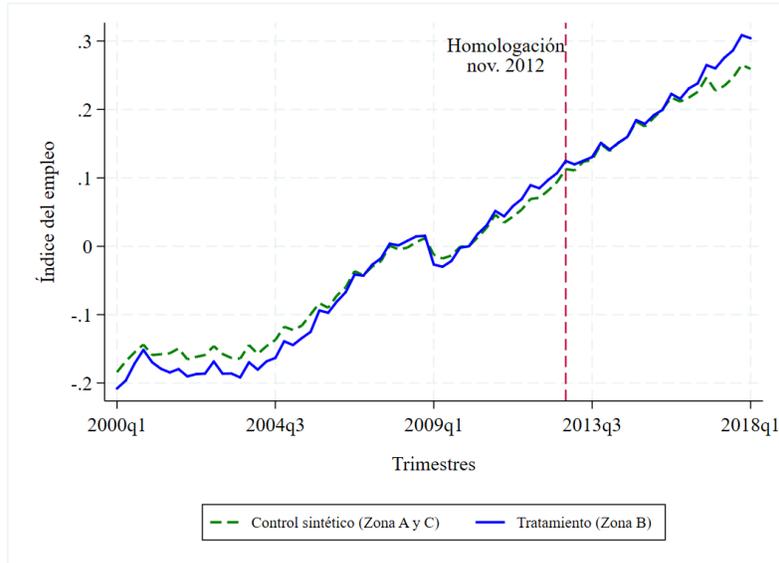
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para en enero de 2015 y enero de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 19 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs A, se obtienen 22 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento. Las áreas que sombrean las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

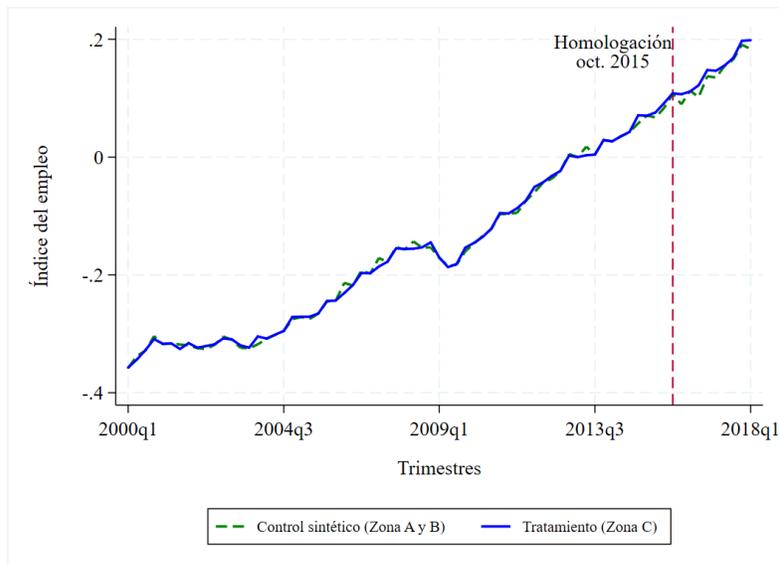
Figura B - 8

Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales  
(método del control sintético, tercer mejor modelo)

(a) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2012



(b) homologación de las zonas salariales, noviembre de 2015



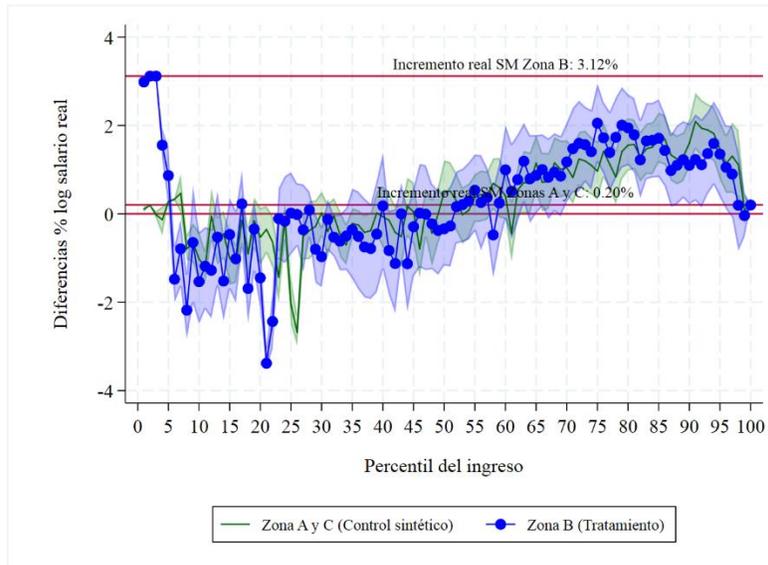
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Para la homologación de las zonas salariales de noviembre de 2012, la base del índice de empleo es del primer trimestre del 2010. Para la homologación de las zonas salariales de octubre de 2015, la base del índice de empleo es del primer trimestre de 2015. En el panel (a) **se obtuvieron 417 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 1351 municipios comprendidos de las zonas A y C; para las unidades tratadas se tienen 43 municipios. Por su parte, en el panel (b) **se obtuvieron 27 municipios potenciales**, utilizando el método del control sintético, de un total de 92 municipios comprendidos de las zonas A y B; para las unidades tratadas se tienen 1302 municipios. Asimismo, el valor del RMSPE del panel (a) es de 0.008161 y para el panel (b) es de 0.005499.

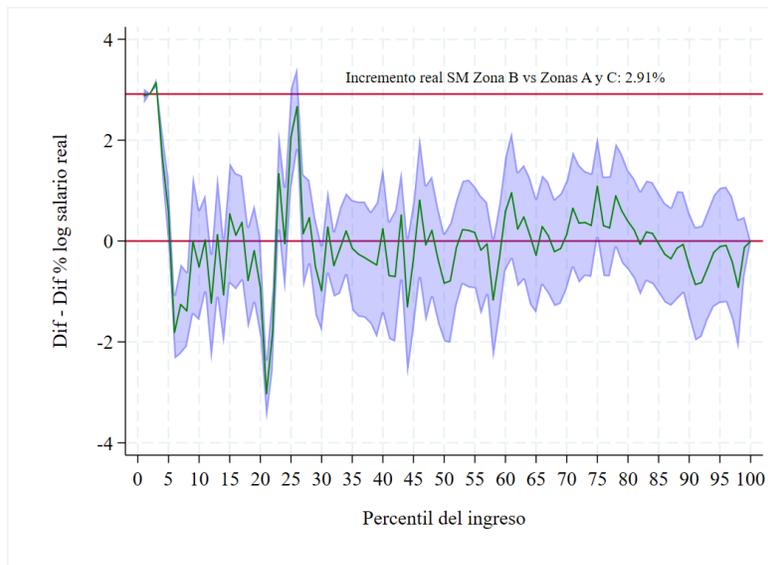
Figura B - 9

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2013 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



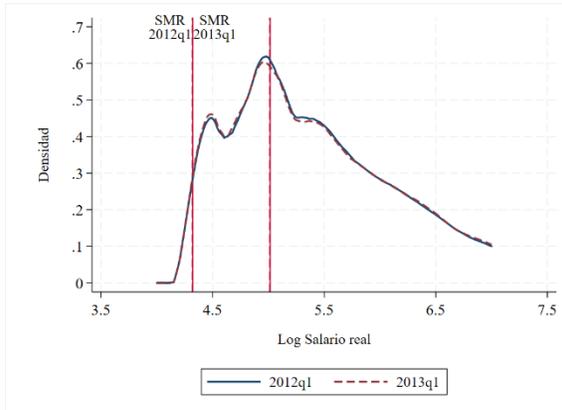
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2013 con respecto al primer trimestre del 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 417 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento.

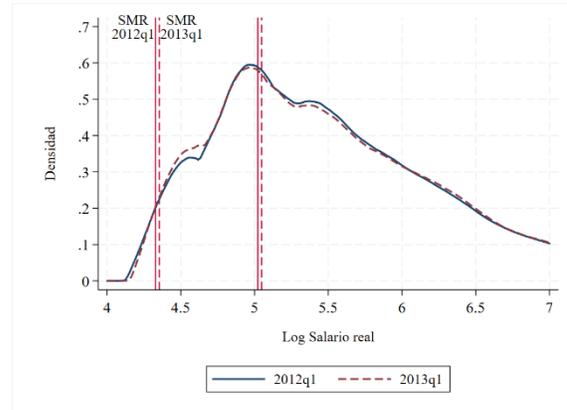
Figura B - 10

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

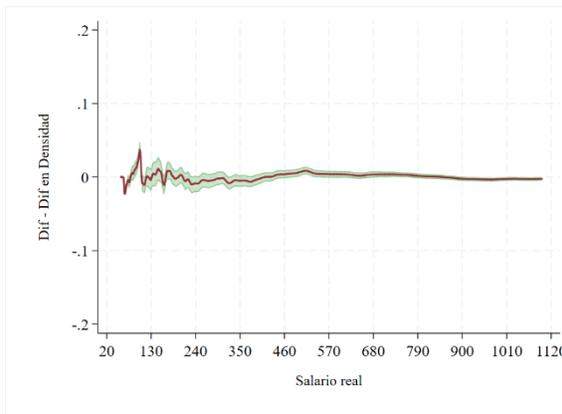
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



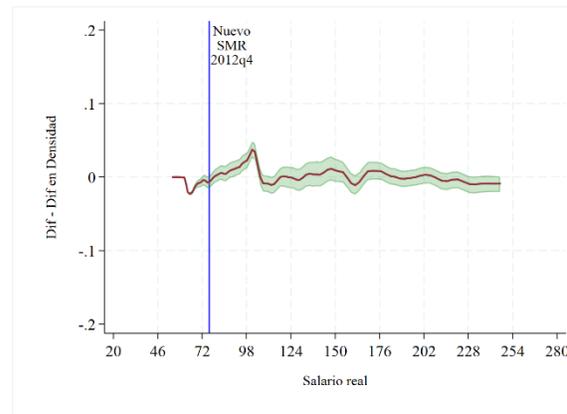
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



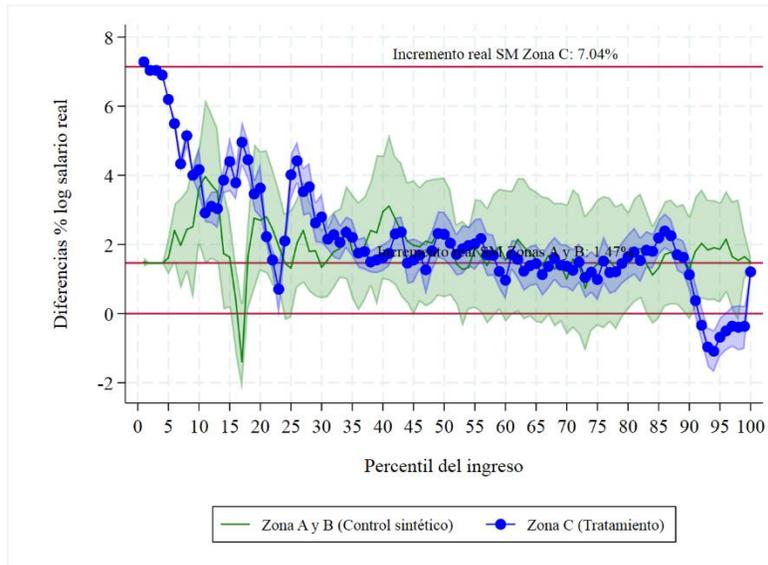
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2012 y primer trimestre de 2013, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2012 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 417 municipios para el control sintético y 43 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombreen las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

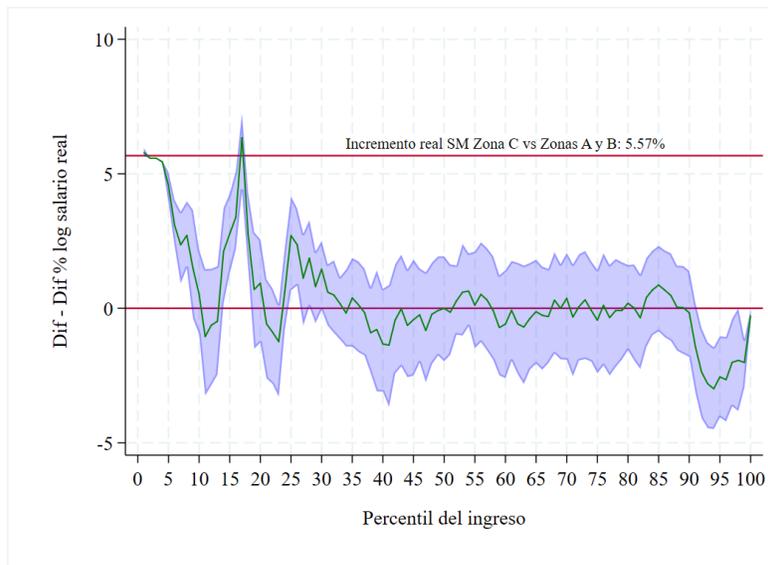
Figura B - 11

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2016 – 2015



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



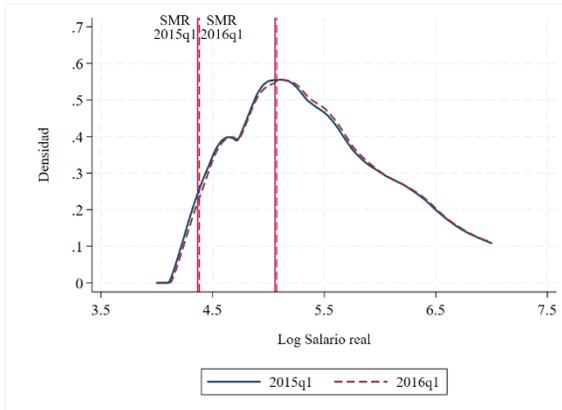
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales del primer trimestre de 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) del primer trimestre del 2016 con respecto al primer trimestre del 2015. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 27 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento.

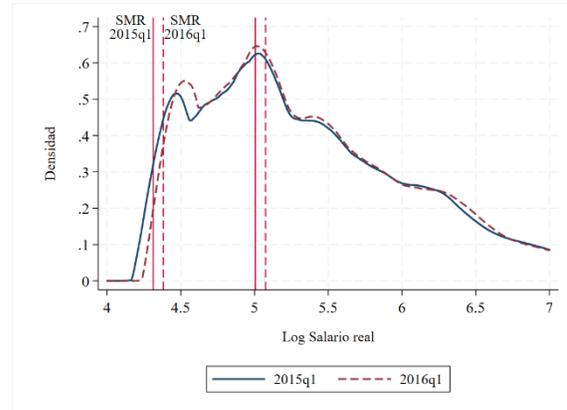
Figura B - 12

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

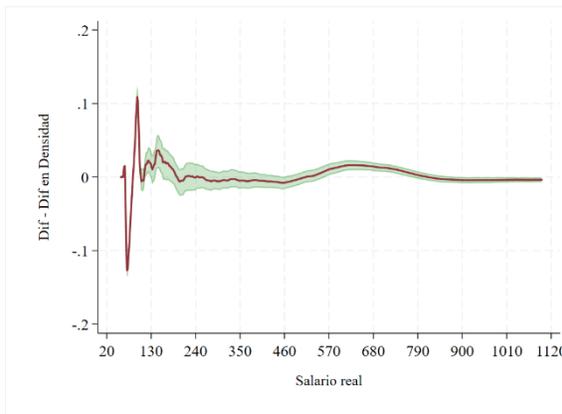
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



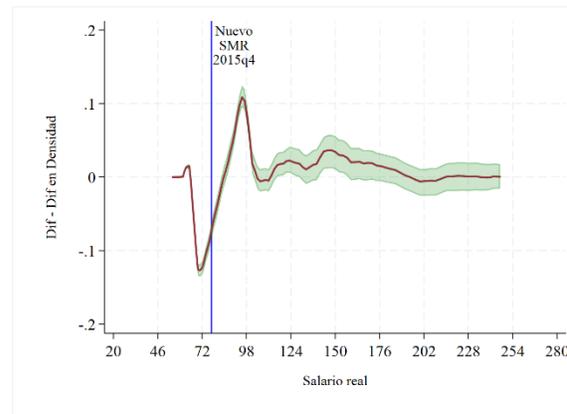
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



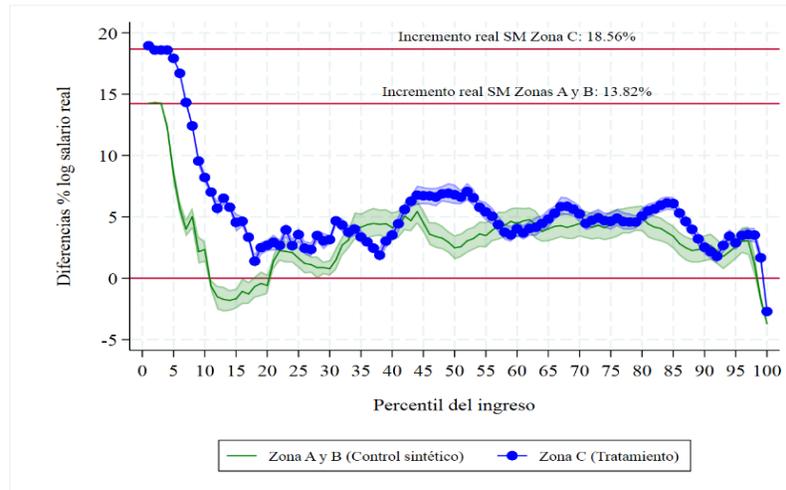
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para el primer trimestre de 2015 y primer trimestre de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales del 2015 se toman en cuenta los municipios potenciales obtenidos en el análisis del efecto en el empleo del respectivo evento de estudio, es decir, este análisis toma en cuenta 27 municipios para el control sintético y 1302 municipios para el tratamiento. Las áreas que sombran las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

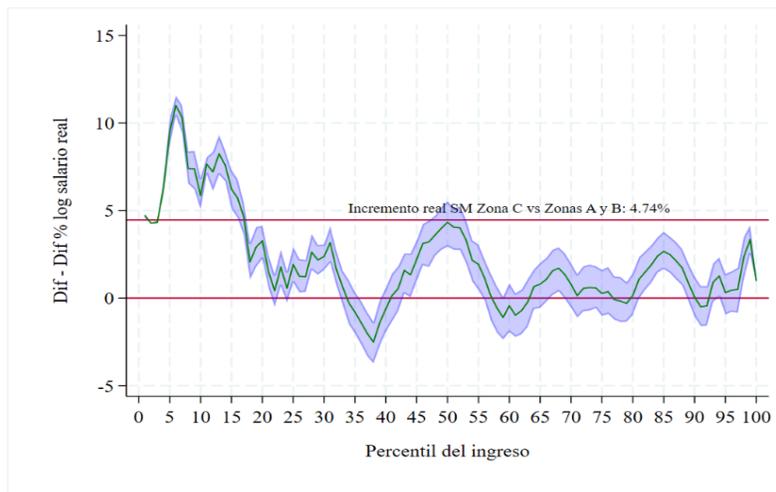
Figura B - 13

Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

(a) Cambios porcentuales del salario real con respecto al SM, 2018 – 2012



(b) Diferencia en puntos porcentuales entre T y CS del salario real con respecto al SM



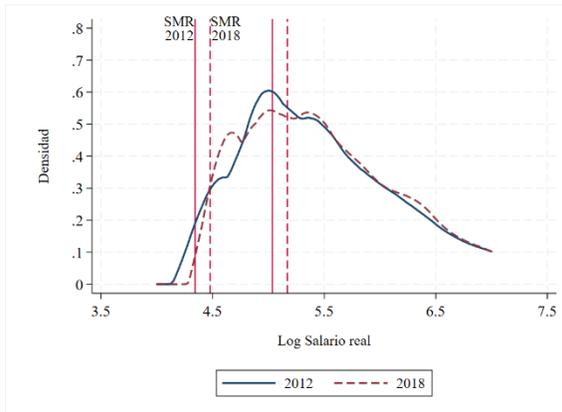
Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Cambios porcentuales de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. La línea roja horizontal, paralela al eje de las abscisas, representa el incremento del salario mínimo (SM) de enero de 2018 con respecto a enero de 2012. Las áreas que somborean las líneas de los cambios porcentuales y la diferencia en puntos porcentuales representan los intervalos de confianza al 5% de significancia. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 18 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs B, se obtienen 21 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento de la zona C. Asimismo, el valor del RMSPE para el contraste de la zona B vs A es de 0.012606 y para el contraste de la zona C vs B es de 0.005019.

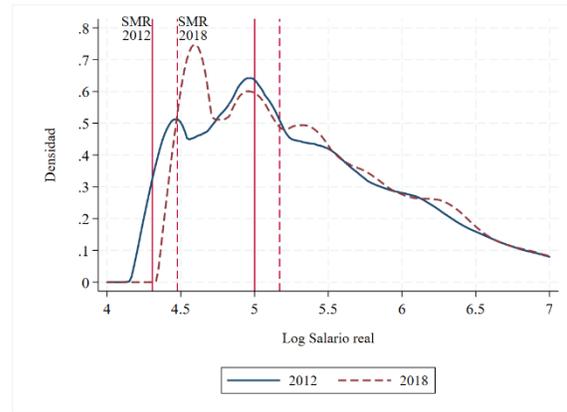
Figura B - 14

Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo  
(método del control sintético, *tercer mejor modelo*)

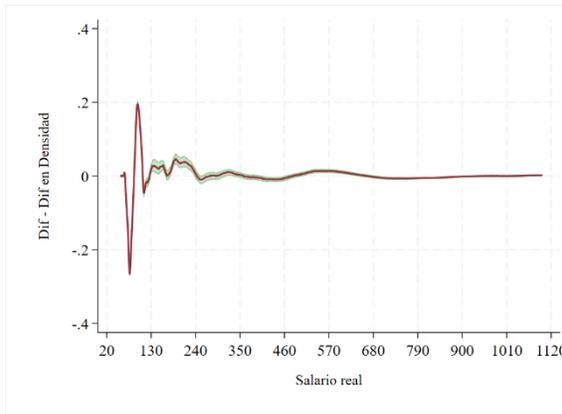
(a) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de control sintético



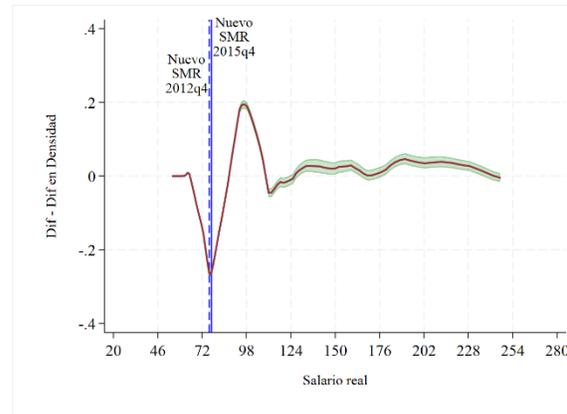
(b) Densidad de los ingresos laborales en las unidades de tratamiento



(c) Diferencias en densidades entre T y CS para toda la distribución salarial



(d) Diferencias en densidades entre T y CS para trabajadores que ganan menos de 250 pesos



Fuente: Elaboración propia

Nota: Cálculos por el autor con base en datos del IMSS. Las líneas rojas verticales representan: las primeras líneas muestran el salario mínimo vigente para en enero de 2015 y enero de 2016, las segundas líneas muestran dos veces el salario mínimo vigente para los mismos periodos de análisis. Para este estudio de las homologaciones de zonas salariales en un análisis de largo plazo se realiza un doble control sintético: un análisis de la homologación del 2012 tomando un contraste de la zona B vs A (no se toma en cuenta los municipios de la zona C, zona B es el grupo de tratamiento y zona A es el grupo de control) y un análisis de la homologación del 2015 tomando un contraste de la zona C vs B (no se toman en cuenta municipios de la zona A, zona C es el grupo de tratamiento y zona B es el grupo de control), es decir, obtenemos municipios potenciales para cada uno de los eventos a contrastar en el doble control sintético. Con ello tenemos que para el contraste de la zona B vs A, se obtienen 18 municipios para el control sintético de la zona A; por otro lado, en el contraste de la zona C vs A, se obtienen 21 municipios para el control sintético de la zona B. En el análisis final se juntan las bases junto con los 1302 municipios de las unidades de tratamiento. Las áreas que sombreen las líneas de las diferencias en densidades entre tratamiento (T) y control sintético (CS) representan los intervalos de confianza al 5% de significancia.

## Bibliografía

- Abadie, A., Diamond, A., and Hainmueller, J. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2):495-510.
- Abadie, A., Diamond, A., and Hainmueller, J. (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):493-504.
- Abadie, A. and Gardeazabal, J. (2003). The economic cost of conflict: a case study of the Basque Country. *The American Economic Review*, 93(1):113-132.
- Allegretto, S., Dube, A., Reich, M., and Zipperer, B. (2013). Credible Research Designs for Minimum Wage Studies. IRLE Working Paper No. 148-13.
- Allegretto, S. and Reich, M. (2018). Are local minimum wages absorbed by price increases? Estimates from internet-based restaurant menus. *Industrial and Labor Relations Review*, 71(1):35-63.
- Arango, L., Herrera, P., and Posada, C. (2008). El salario mínimo: aspectos generales sobre los casos de Colombia y otros países. *Ensayos sobre Política Económica*, 26(56):205-263.
- Autor, D. H., Manning, A., and Smith, C. L. (2016). The Contribution of the Minimum Wage to US Wage Inequality over Three Decades: A Reassessment. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(1): 58-99.
- Azar, J., Marinescu, I., and Steinbaum, M. I. (2017). Labor market concentration. National Bureau Economic Research Working Paper No. 24147.
- Banco de México (2016). Salario mínimo e inflación. Documento preparado para la Comisión Consultiva para la recuperación gradual y sostenida de los Salarios Mínimos Generales y Profesionales. Banco de México.
- Bell, L. A. (1997). The impact of minimum wages in Mexico and Colombia. *Journal of Labor Economics*, 15(3):S102-S135.
- Benmelech, E., Bergman, N., and Kim, H. (2018). Strong employers and weak employees: how does employer concentration affect wages? NBER Working Paper No. 24307.
- Boeri, T., Garibaldi, P. y Ribeiro, M. (2010). Behind the lighthouse effect. Institute for the Study of Labor (IZA) Discussion Papers No. 4890.

- Borraz, F. and González-Pampillón, N. (2017). Assessing the distributive effects of minimum wage. *Review Development Economics*, (21):1081–1112.
- Bosch, M. and Manacorda, M. (2010). Minimum wages and earnings inequality in urban Mexico. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(4):128–149.
- Botosaru, I. and Ferman, B. (2017). On the role of covariates in the synthetic control method. Working Paper.
- Bouchot, Jorge (2016). The implications of a rise in the minimum wage on the Mexican labour market. Working Paper.
- Brochu, P., Green, D., Lemieux, T., and Townsend, J. (2018). The minimum wage, turnover, and the shape of the wage distribution. Working Paper.
- Burgoa, R. and Herrera, A. (2017). Análisis del control sintético al impacto doméstico de la restricción a la exportación de carne en Bolivia. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico (LAJED)*, (27):77-100
- Campos, R. M. (2015a). El salario mínimo y el empleo: evidencia internacional y posibles impactos para el caso mexicano. *EconomíaUNAM*, 12(36):90-106.
- Campos, R. M. (2015b). “La economía del salario mínimo”. En Marcera, M. A. Coordinador, *Del salario mínimo al salario digno, México, Consejo Económico y Social de la Ciudad de México*.
- Campos, R. M. (2015, febrero 1). “Salario mínimo vs inflación”. *Nexos*.
- Campos, R. M., Esquivel, G., and Santillán, A. S. (2015). El impacto del salario mínimo en los ingresos y el empleo en México. *Serie Estudios y Perspectivas - México No.162*.
- Card, D. (1992a). ¿Do minimum wages reduce employment? A case study of California, 1987–89. *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1):38–54.
- Card, D. (1992b). Using regional variation in wages to measure the effects of the federal minimum wage. *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1):22–37.
- Card, D. and Krueger, A. B. (1994). Minimum wages and employment: A case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania. *The American Economic Review*, 84(4):772–793.
- Castellanos, S., Garcia-Verdu, R., and Kaplan, D. (2004a). Nominal wage rigidities in Mexico: evidence from social security records. NBER Working Paper No. 10383.

- Castellanos, S., Garcia-Verdu, R., and Kaplan, D. (2004b). Rigideces salariales en México: evidencia de los registros del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Banco de México Working Papers No. 2004-03
- Cavallo, E., Galiani, S., Noy, I., and Pantano, J. (2013). Catastrophic natural disasters and economic growth. *The Review of Economics and Statistics*, 95(5):1549-1561.
- Cengiz, D., Dube, A., Lindner, A., and Zipperer, B. (2017). The effect of minimum wages on low-wage jobs: evidence from the United States using a Bunching Estimator. Working Paper.
- Conasami. (varios años). Consulta en línea: <https://www.gob.mx/conasami/>
- Del Carpio, X., Messina, J. and Sanz-de-Galdeano, A. (2018). Minimum Wage: does it Improve Welfare in Thailand? *Review of Income and Wealth*, 64(1):27-52.
- Doudchenko, N. and Imbens, G. (2017). Balancing, regression, difference-in-differences and synthetic control methods: a synthesis. Working Paper.
- Dube, A., Lester, T. W., and Reich, M. (2010). Minimum wage effects across state borders: estimates using contiguous counties. IRLE Working Paper No. 157-07.
- Dube, A. and Zipperer, B. (2015). Pooling multiple case studies using synthetic controls: an application to minimum wage policies. IZA Discussion Papers No. 8944.
- Engbom, N., and Moser, C. (2017). Earnings inequality and the minimum wage: evidence from Brazil. CESifo Working Paper Series No. 6393.
- Eren, O. and Ozbeklik, S. (2016). What do right-to-work laws do? Evidence from a synthetic control synthetic control method analysis. *Journal of Policy Analysis and Management*, 35(1):173-194.
- Fairris, D., Popli, G., and Zepeda, E. (2008). Minimum wages and the wage structure in Mexico. *Review of Social Economy*, 66(2):181–208.
- Felder, Rahel. (2015). Minimum wage in the German roofing sector, an evaluation with the synthetic control method. Working Paper.
- Feliciano, Z. M. (1998). Does the minimum wage affect employment in Mexico? *Eastern Economic Journal*, 24(2):165–180.
- Ferman, B. and Pinto, C. (2017). Revising the synthetic control estimator. Working Paper.

- Ferman, B., Pinto, C., and Possebom, V. (2018). Cherry picking with synthetic controls. Working paper.
- Flinn, Christopher (2010). The minimum wage and labor market outcomes. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Galiani, S. and Quistorff, B. (2016). The synth\_runner packages: utilities to automate synthetic control estimation using synth. *Stata Journal*, 17(4):834-849.
- Ganserer, A., Gregory, T., and Wagner, S. (2017). Minimum wages and Solo self-employment, a synthetic control group approach. Working Paper.
- Gramlich, E. M., Flanagan, R. J., and Wachter, M. L. (1976). Impact of minimum wages on other wages, employment, and family incomes. *Brookings Papers on Economic Activity*, (2):409–461.
- Grossman, J. B. (1983). The impact of the minimum wage on other wages. *Journal of Human Resources*, 18(3):359–378.
- Grupo de expertos (2014). Política de recuperación del salario mínimo en México y en el Distrito Federal: Propuesta para un acuerdo Nacional. Ciudad de México.
- Gutierrez, R. (2013). Reclasificación de áreas geográficas para salarios mínimos en la estrategia de desarrollo de la iniciativa privada. *EconomíaUNAM*, 10(29):92-112.
- Hansen, K. and Machin, S. (2002). Spatial Crime Patterns and the Introduction of the UK Minimum Wage. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, (64):677–697
- Harasztosi, P. and Lindner, A. (2017). Who pays for the minimum wage? Working Paper.
- Heath, J. and Martin, S. (2017). El salario mínimo, un recuento del debate público. *Revista de Economía Mexicana*, 2(2):143-187.
- Hirsch, B. T., Kaufman, B. E., and Zelenska, T. (2015). Minimum wage channels of adjustment. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 54(2):199–239.
- Jales, H. (2017). Estimating the effects of the minimum wage in a developing country: A density discontinuity design approach. *Journal Applied Econometrics*, 33(1):29-51.
- Jardim, E., Long, M. C., Plotnick, R., Inwegen, E., Vigdor, J., and Wething, H. (2017). Minimum wage increases, wage, and low-wage employment: evidence from Seattle. National Bureau Economic Research Working Paper No. 23532.

- Juarez, L. and Casarin de la Cabada, D. (2016). Downward wage rigidities in the mexican labor market 1996-2011. Banco de México Working Papers No. 2016-23.
- Kaplan, D. S. (2017, noviembre 21). “Datos básicos pero desconocidos sobre el salario mínimo en México”. Animal Político.
- Kaplan, D. S. and Pérez-Arce, F. (2006). El efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales de México. *El Trimestre Económico*, 73(289(1)):139–173.
- Katz, L. F., & Krueger, A. B. (1992). The effect of the minimum wage on the fast food industry. *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1):6-21.
- Kaul, A., KIOBner, S., Pfeifer, G., and Schieler, M. (2018). Synthetic control methods: never use all pre-intervention outcomes together with covariates. Working Paper.
- Khamis, M. (2008). Does the Minimum Wage Have a Higher Impact on the Informal than on the Formal Labor Market? Evidence from Quasi-Experiments. IZA Discussion Papers No. 3911.
- Kim, Daniel. (2018). Synthetic control methods and big data. Working Paper.
- Komro, K. A., Levington, M. D., Markowitz, S., Wagenaar, A. C. (2016) - The effect of an increased minimum wage on infant mortality and birth weight. *American Journal Public Health*, 106(8):1514-1516.
- Kreif, N., Grieve, R., Hangartner, D., Turner, A., Nikolova, S., and Sutton, M. (2015). Examination of the synthetic control method for evaluating health policies with multiple treated units, *Health Economics*, (25):1514-1528.
- Kristensen, N. and Cunningham, W. (2006). Do minimum wages in Latin America and Caribbean matter? Evidence from 19 countries. World Bank Policy Research Working Paper No. 3870.
- Lemos, S. (2004). The effect of the minimum wage on prices. Institute for the Study of Labor (IZA) Discussion Papers No. 1072.
- Lemos, S. (2007). A survey of the effects of the minimum wage in Latin America. University of Leicester: Department of Economics Working Paper No. 07/04.
- Lemos, S. (2009). Minimum wage effects in a developing country. *Labour Economics*, 16(2):224–237.

- Macdonald, Daniel and Nilsson, Eric (2016). The effects of increasing the minimum wage on prices: analysing the incidence of policy design and context. Upjohn Institute Working Paper No. 16-260.
- McClelland, R., and Gault, S. (2017). The Synthetic Control Method as a Tool to Understand State Policy. Urban-Brookings Tax Policy Center.
- McClelland, R., and Iselin, J. (2017). Do Alcohol Excise Taxes Reduce Motor Vehicle Fatalities? Evidence from Two Illinois Tax Increases. Urban-Brookings Tax Policy Center.
- Maloney, W. and Mendez, J. (2003). Measuring the impact of minimum wages, evidence from Latin America. NBER Working Paper No. 9800.
- Maurizio, R. and Vazquez, G. (2016). Distribution effects of the minimum wage in four Latin American countries: Argentina, Brazil, Chile and Uruguay. *International Labour Review*, 155(1):97–131.
- Montenegro, C. E. and Pages, C. (2004). Who benefits from labor market regulations? Chile, 1960–1998. In *Law and employment: Lessons from Latin America and the Caribbean*, pp 77–114.
- Moreno-Brid, J.C., Garry S. and Monroy L.A. (2014). El salario mínimo en México. *EconomíaUNAM*, 11(33):78-93.
- Neumark, D., Cunningham, W., and Siga, L. (2005). The effects of the MW in Brazil on the distribution of family incomes, 1996-2001. *Journal of Development Economics*, 80(1):136-159.
- Neumark, D., Schweitzer, M., and Wascher, W. (2000). The effects of minimum throughout the wage distribution. NBER Working Paper No. 7519.
- Neumark, D. and Wascher, W. (2006). Minimum wages and employment, a review of evidence from the new minimum wage research. NBER Working Paper No. 12663.
- OIT Ginebra (2017). Guía sobre políticas en materia de salario mínimo. Working Paper.
- OIT Ginebra and OIT México. (2016). El efecto del salario mínimo (efecto domino/efecto faro) en la distribución salarial de la economía mexicana. Working Paper.
- Otten, J. J., Buszkiewicz, J., Tang, W., Aggarwal, A., Long, M., Vigdor, J., and Drewnowski, A. (2017). The impact of a city-level minimum policy on supermarket food prices in Seattle-King county. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(9), No. 1039.

- Palacios, Alfredo. (2016). Impacto de los programas de transferencias de ingresos en la calidad de la vivienda familiar: evidencia para el Plan de Inclusión Social, Argentina. Doctoral dissertation.
- Peri, G. and Yasenov, V. (2017). The labor market effects of a refugee wave: applying the synthetic control method to the Mariel Boatlift. NBER Working Paper No. 21801.
- Pfeil, C., and Feld, L. (2016). Does the Swiss Debt Brake Induce Sound Federal Finances? A Synthetic Control Analysis. CESifo Working Paper, No. 6044.
- Phelan, Brian J. (2013). Labor supply substitution and the ripple effect of minimum wages. Working Paper.
- Powell, David. (2016). Synthetic control estimation beyond case studies: does the minimum wage reduce employment? RAND Working Paper No. 1142.
- Reich, M., Allegretto, S., and Godoy, A. (2017). Seattle's minimum wage experience 2015-16. Center on Wage and Employment Dynamics Policy Brief.
- Rinz, K. and Voorheis, J. (2018). The distributional effects of minimum wages: evidence from linked survey and administrative data. CARRA Working Paper 2018-02.
- Saltiel, F. and Urzua, S. (2017). The effect of the minimum wage on employment in Brazil. CAF Working Paper No. 2017/22.
- Schmitt, J. (2013). Why does the minimum wage have no discernible effect on employment? Center for Economic and Policy Research, (22):1-28.
- Sherk, James (2017). \$15 minimum wages will substantially raise prices. The Heritage Foundation, Backgrounder No. 3160.
- Totty, Evan. (2017). The effect of minimum wage on employment: a factor model approach. *Economic Inquiry*, 55(4):1712-1737.

## Índice de gráficos

Figura III - 1 Evolución del salario mínimo real en México de 1934-2018 .....	20
Figura III - 2 Tendencia del salario mínimo real en América Latina .....	21
Figura III - 3 Salario mínimo real anual, OCDE 2016 .....	22
Figura III - 4 Salarios mínimos en proporción a los salarios medianos, OCDE .....	23
Figura III - 5 Zonas salariales validas hasta el tercer trimestre del 2012.....	25
Figura III - 6 Evolución del salario mínimo nominal por área geográfica salarial, 2010 – 2018 (en pesos mexicanos) .....	26
Figura III - 7 Zonas salariales validas hasta el tercer trimestre del 2015.....	27
Figura III - 8 Eventos de estudios del salario mínimo .....	29
Figura IV - 1 Razón de la suma del ponderador a nivel individual y el total de observaciones .....	34
Figura V - 1 Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	50
Figura V - 2 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012 (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	51
Figura V - 3 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012 (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	52
Figura V - 4 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015 (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	53
Figura V - 5 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015 (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	54
Figura V - 6 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ) .....	55
Figura V - 7 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>modelo óptimo</b> ).....	56
Figura V - 8 Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales (método de lasso-ridge).....	62
Figura V - 9 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012 (método de lasso-ridge).....	63
Figura V - 10 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012 (método de lasso-ridge).....	64
Figura V - 11 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015 (método de lasso-ridge).....	65
Figura V - 12 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015 (método de lasso-ridge).....	66
Figura V - 13 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo (método de lasso-ridge).....	67
Figura V - 14 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo (método de lasso-ridge) .....	68

Figura B - 1 Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	77
Figura B - 2 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012 (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	78
Figura B - 3 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012 (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	79
Figura B - 4 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015 (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	80
Figura B - 5 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015 (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	81
Figura B - 6 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ).....	82
Figura B - 7 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>segundo mejor modelo</b> ) .....	83
Figura B - 8 Resultados del efecto en el empleo dado la implementación de las homologaciones salariales (método del control sintético, tercer mejor modelo) .....	84
Figura B - 9 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2012 (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ).....	85
Figura B - 10 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2012 (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ) .....	86
Figura B - 11 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, homologación 2015 (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ).....	87
Figura B - 12 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, homologación 2015 (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ) .....	88
Figura B - 13 Resultados del efecto faro con respecto a la estructura salarial, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ).....	89
Figura B - 14 Resultados del efecto faro con respecto a la masa de trabajadores, análisis de largo plazo (método del control sintético, <b>tercer mejor modelo</b> ) .....	90