

## IMPACTO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN EL DESARROLLO DEL BAJÍO EN MÉXICO

Raymundo M. Campos Vázquez y Germán A. Campos Ortiz<sup>a</sup>

Fecha de recepción: 22 de julio de 2022. Fecha de aceptación: 30 de enero de 2023.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2023.213.69963>

**Resumen.** A lo largo del texto se analiza el impacto del sector automotriz en el desarrollo regional del Bajío mexicano. Se usó la metodología de control sintético con adopción escalonada teniendo en cuenta el establecimiento de nuevas armadoras automotrices en las entidades federativas de la región del Bajío entre 2007 y 2014. Se calcula que, por cada nuevo empleo al interior de las automotrices, se originaron en promedio cinco empleos adicionales en los estados del Bajío, de los cuales 78% se produjeron fuera del sector manufacturero. Adicionalmente, al promoverse mayores oportunidades económicas se redujo la pobreza laboral en un promedio de 10.5 puntos porcentuales. Finalmente, se encontró evidencia de que, en 2018, aumentó la matrícula de media superior en 3%.

**Palabras clave:** desarrollo económico; industria manufacturera; economía regional; empleo; pobreza.

**Clasificación JEL:** O12; O14; R10; E24; I32.

## IMPACT OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY ON THE DEVELOPMENT OF BAJÍO IN MEXICO

**Abstract.** This paper analyzes the impact of the automotive sector on the regional development of the Mexican lowlands region of Bajío. The staggered adoption of synthetic control methodology was used, considering the establishment of new automotive assembly plants in the states of the Bajío region between 2007 and 2014. It is estimated that for each new job created in automotive companies, an average of five additional jobs were created in the Bajío states, 78% outside the manufacturing sector. In addition, by promoting more significant economic opportunities, working poverty was reduced by an average of 10.5 percentage points. Finally, evidence was found that, in 2018, high school enrollment increased by 3%.

**Key Words:** economic development; manufacturing industry; regional economy; employment; poverty.

<sup>a</sup> El Colegio de México, A. C., México. Correos electrónicos: rmcampos@colmex.mx y gacampos@colmex.mx, respectivamente.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los diversos estudios del desarrollo regional existe un amplio y antiguo debate sobre qué tanto la instalación de una industria en un territorio promueve el desarrollo económico y social a nivel local y regional. Se considera por un lado que, las industrias pueden causar efectos de aglomeración y efectos multiplicadores que difunden tecnología, expanden la productividad y la competitividad, incrementan tanto la producción como el empleo, y mejoran las condiciones sociales de la población (Arrow, 1962; Fujita *et al.*, 2000; Jacobs, 1984; Krugman, 1991; Marshall, 1890; Moretti, 2010; Porter, 1998; Rauch, 1993; Romer, 1986). Por otro lado, existe evidencia de que el desarrollo industrial en un territorio se genera en detrimento de otras localidades vecinas, aumentando la desigualdad regional y desplazando la actividad económica (Hardjoko *et al.*, 2021; Kline y Moretti, 2014). Sin embargo, si no se generan encadenamientos y si hay relaciones productivas de alta dependencia con empresas extranjeras, el empleo se puede reducir con consecuencias sociales importantes (Crossa y Ebner, 2020; Pavlínek y Ženka, 2010; Turok, 1993). Por tanto, los resultados pueden variar de acuerdo al caso empírico evaluado y a la forma en que se genera el proceso de desarrollo local y regional.

De acuerdo a lo anterior, en el presente trabajo se analiza el caso de la industria automotriz en México con el propósito de estimar su impacto en el desarrollo local y regional. México actualmente es el séptimo productor de vehículos y el quinto exportador de autopartes en el mundo. Además, es el primer productor tanto de vehículos como de autopartes en Latinoamérica. A nivel nacional, la industria automotriz es un pilar para la economía mexicana, ya que representa 20% del PIB manufacturero y, por el valor agregado bruto de sus exportaciones, es la principal fuente de divisas de la economía (21.5%). El sector dota de empleos a miles de trabajadores, genera encadenamientos con una gran cantidad de sectores económicos que proveen o prestan bienes y servicios a la industria automotriz, e impulsa la economía de al menos 16 entidades federativas de la República.

La industria automotriz incrementó sustancialmente su producción alrededor del 2009, explicado por la creciente Inversión Extranjera Directa (IED) hacia el sector automotriz, a tal punto que entre 2009 y 2019, la IED creció en 350% (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], 2022). Una característica importante de dichas inversiones fue que la mayor parte de ellas se dirigieron principalmente a una región en particular, en un espacio geográfico que comprende los estados de Aguascalientes, Guanajuato,

Jalisco, Querétaro y San Luis Potosí. Dicha región se denominará a lo largo del presente estudio como el Bajío mexicano.

Al menos 11 plantas automotrices se posicionaron en los estados de la región del Bajío entre 2007 y 2015, lo que le permitió a la región convertirse en la zona con mayor cantidad de plantas de ensamble y de empresas proveedoras del sector en México. Por ejemplo, en 2019 más de la mitad de los vehículos ligeros fabricados en México procedieron del Bajío.

En el presente trabajo se estudia esta instalación de plantas automotrices de forma escalonada en el Bajío mexicano mediante el método sintético de control, siguiendo la metodología de Ben-Michael *et al.* (2021). Dicho método de evaluación de impacto permite múltiples unidades tratadas que reciben la intervención en diferentes periodos, por lo cual, cada entidad federativa del Bajío recibe el tratamiento en el trimestre en el que se posicionaron las nuevas ensambladoras entre 2007 y 2014. El método compara las entidades del Bajío (tratamiento) contra un grupo de entidades del resto del país de tal forma que las diferencias en la variable de interés en el periodo preintervención sean mínimas.

Ya que el estudio busca un análisis de desarrollo económico y social a un nivel amplio, que incluya el estudio de las condiciones de vida de la población, se usaron datos estatales a nivel trimestral para el periodo 1997-2019, evaluando dimensiones tanto económicas como sociales. Siendo así, se estimaron los impactos de la industria automotriz sobre el desarrollo regional del Bajío mediante la evaluación de contrafactuales en indicadores de empleo (IMSS), salarios (IMSS), actividad económica (INEGI), pobreza (CONEVAL), y educación (Secretaría de Educación Pública [SEP]).

Los resultados obtenidos son importantes y significativos. Se encontró que para 2019, la industria automotriz incrementó el empleo total en un promedio de 15.9% en las entidades federativas del Bajío, destacando que más del 78% de los nuevos empleos se generaron por fuera del sector manufacturero, lo que indica la presencia de efectos derrame a nivel sectorial. Asimismo, se cuenta con evidencia de destrucción de empleos en otras ramas industriales distintas a la automotriz, a pesar de que las plantas automotrices incrementaron el empleo manufacturero en un promedio de 14.3% para el último trimestre evaluado. El incremento de la producción y el empleo, gracias a las automotrices, dinamizaron la economía, causando un incremento promedio de 11 puntos porcentuales (pp) en el Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAE), en donde se destaca que, de no ser por la industria automotriz, tres de los cinco estados del Bajío al 2019 hubiesen estado en la

lista de los ocho estados con menor nivel de actividad económica en México. Dicho dinamismo productivo también impulsó el salario estatal, se identificó un incremento de 11.8% en el salario promedio diario de los trabajadores formales para 2019. En términos sociales, se estimó una reducción promedio en la pobreza laboral de hasta 10 pp, y para 2018 se calculó un aumento de 3.2% de los estudiantes matriculados en educación media superior.

Una limitación del trabajo es que no se analizan potenciales mecanismos que expliquen estos efectos; por ejemplo, el rol de los gobiernos estatales con políticas complementarias a la instalación de plantas automotrices. Con esta limitación presente, los resultados son consistentes con la presencia de economías externas, efectos de aglomeración, y efectos multiplicadores por medio de la demanda, lo que posibilitó el aumento significativo de la actividad económica, el empleo y los salarios. Lo anterior, a su vez, redujo la pobreza laboral dado que una gran parte de las oportunidades económicas fueron captadas por los residentes de la región. Estos resultados sugieren evidencia a favor de externalidades de aglomeración tipo Jacobs (1984), ya que los mayores impactos se generaron por fuera de la industria automotriz, y por su parte, se tiene que el crecimiento automotriz estuvo ligado con desplazamiento industrial en otras ramas manufactureras. Confirmar y descartar diferentes mecanismos, así como entender las políticas de cada gobierno local, representan una importante agenda de investigación para el futuro.

En relación con la literatura previa, a nivel internacional son pocos los estudios específicos que evalúan el impacto del sector automotriz sobre el desarrollo regional. La mayoría de ellos analizan los efectos por medio de estadística descriptiva (Larsson, 2002; Barnes, 2017; Pavlínek *et al.*, 2009; Šipikal y Buček, 2013; Pavlínek y Žížalová, 2016, Pavlínek, 2018), y en menor medida se recurre a metodologías económicas y/o econométricas (Haddad y Hewings, 1999).

La literatura restante se centra en estudios de impacto de empresas de alta tecnología, del posicionamiento de grandes industrias y de las aglomeraciones industriales, sobre la actividad económica, el empleo, la productividad y los salarios. Respecto a la literatura en México, no existe un estudio de evaluación de impacto de la industria automotriz sobre el desarrollo regional. Las investigaciones más cercanas son las realizadas por Crossa y Ebner (2020) y Carbajal *et al.* (2016) quienes, mediante análisis descriptivos, en el primer caso, y econométricos, en el segundo, analizaron los efectos de la industria automotriz sobre el crecimiento industrial y la dinámica de los salarios. Los estudios restantes respecto al sector automotriz se han realizado desde diferentes enfoques.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación es uno de los escasos estudios con un enfoque de impacto causal del sector automotriz sobre el desarrollo regional a nivel internacional, y el primero en México. Además, este estudio incorpora la estimación de características del desarrollo de gran importancia, pero que tradicionalmente han sido poco consideradas en la literatura previa, a saber, las dimensiones de pobreza y educación. Asimismo, se contribuye a la literatura de la economía mexicana mediante una metodología econométrica robusta y de frontera, en la que también se estiman efectos a nivel municipal, generando conocimiento sobre los impactos en el desarrollo regional bajo este nivel de desagregación.

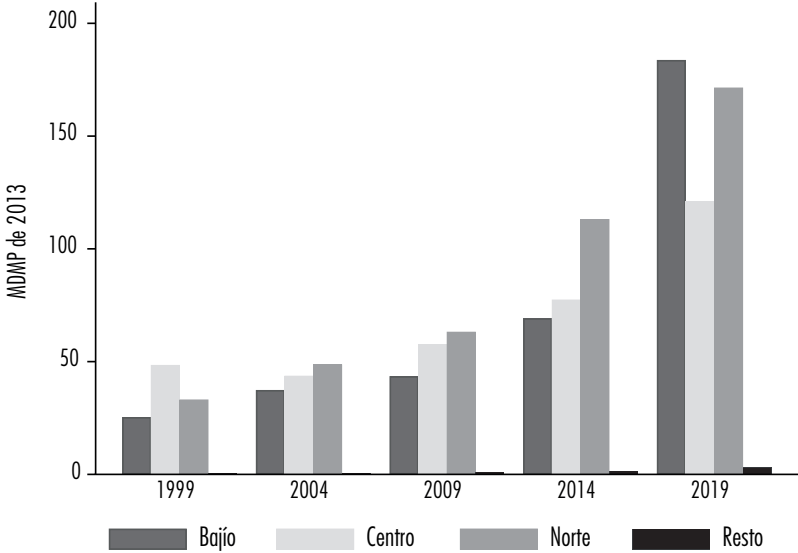
El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: en la sección 2 se realiza un diagnóstico de la industria automotriz en México. La sección 3 describe los datos y la estrategia de estimación utilizada en el estudio. Mientras que en la sección 4 se presentan los resultados, y en la sección 5 se dan las conclusiones. Finalmente, se presenta un anexo para el lector en la sección 6.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

La industria automotriz en México se ha concentrado en tres regiones principales: el norte, el centro, y la región del Bajío. En la zona norte destacan los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Sonora, mientras que la producción del centro está concentrada principalmente en el Estado de México, Morelos y Puebla. Respecto al Bajío, dicha región está integrada por los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí y Querétaro.

En la figura 1 se presenta el promedio de la producción automotriz a nivel regional. En un inicio (1999) la zona centro encabezaba la producción, pero con el paso de los años perdió su liderazgo con la expansión de los estados de la región norte, explicado principalmente por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual contribuyó al desplazamiento territorial de la industria por la mayor cercanía al mercado estadounidense. Por su parte, la producción del Bajío, aunque reducida en un inicio, creció de forma importante luego del 2009, logrando reducir su brecha con respecto al centro en 2014, y posteriormente superándola en 2019. De hecho, entre 2014 y 2019, el Bajío fue la región del país con la mayor producción promedio en el sector automotriz, superando en 2019 a la región norte. Los estados del Bajío son los que más dependen del sector, pues para 2019 más del 30% de su PIB se originaba en actividades automotrices.

Figura 1. Promedio de la producción bruta de la industria automotriz por regiones, 1999-2019



Fuente: elaboración propia con datos de los Censos Económicos (INEGI, 2019).

Entre 2007 y 2019, México recibió una gran cantidad de IED hacia la industria automotriz, la cual condujo la expansión de la producción sin precedentes en al menos los últimos 50 años, con una tasa de crecimiento de 10% anual. Una parte importante de estas inversiones se dirigieron a la región del Bajío, por factores como su ubicación estratégica, su cercanía a mercados locales, la buena infraestructura de vías y sistemas de transporte para exportación, los menores costos de producción, los incentivos fiscales, y las redes de proveeduría de materiales e insumos (Chavarro y Guzmán, 2019; Covarrubias, 2017). De esta forma, de las 18 plantas terminales o ensambladoras que se establecieron en México en el periodo 2007-2019, 13 lo hicieron en el Bajío, tres en el centro del país, y dos en el norte. La tabla 1 resume la localización de las nuevas armadoras en el Bajío.

La apertura de nuevas plantas y mayores encadenamientos con las empresas proveedoras en los estados del Bajío sustentó en gran medida el rápido y fuerte incremento de la producción de automóviles a nivel nacional, al mismo tiempo que la región contó con la mayor cantidad de plantas armadoras (42.5%) y de autopartes (27.8%) (Peyro *et al.*, 2019). De hecho, en 2019, de los más de 3.7 millones de vehículos ligeros fabricados en México, 54% fue-

**Tabla 1. Localización de nuevas armadoras automotrices en el Bajío, 2007-2019**

<i>Estado</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Empresa</i>	<i>País de origen</i>	<i>Año apertura</i>
Aguascalientes	Aguascalientes	Nissan	Japón	2013
	Aguascalientes	Nissan Daimler	Japón	2013
Guanajuato	Silao	Hino	Japón	2009
	Salamanca	Mazda	Japón	2013
	Silao	Volkswagen	Alemania	2013
	Celaya	Honda	Japón	2014
	Irapuato	Ford Motor	Estados Unidos	2015
	Celaya	Honda	Japón	2015
	Apaseo el Grande	Toyota	Japón	2019
	Jalisco	El Salto	Honda	Japón
Querétaro	Santiago de Querétaro	VUHL	México	2014
San Luis Potosí	Villa de Reyes	General Motors	Estados Unidos	2008
	Villa de Reyes	BMW	Alemania	2019

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2020) y AMIA (2019).

ron manufacturados ahí. Es por esto que en la presente investigación abordó el caso del Bajío para el estudio de evaluación de impacto.

### 3. METODOLOGÍA

#### Datos

La investigación se realiza mediante un enfoque territorial de entidades federativas bajo una periodicidad trimestral entre 1997 y 2019, periodo en el que existe la mayor disponibilidad de información. En este punto es importante destacar dos aspectos: en primer lugar, para algunas variables, como es el caso de educación, la metodología se estima de forma anual debido a la escasez de información estadística; en segundo lugar, existen variables, según los datos lo permitan, en las que se realizan estimaciones a nivel municipal, esto con el propósito de complementar y corroborar el sentido de los resultados, así como para ampliar los resultados a un nivel de desagregación local.

La información estadística del sector automotriz se obtuvo de los censos económicos quinquenales y del registro administrativo de la industria automotriz.

triz, pertenecientes al INEGI.<sup>1</sup> A su vez, se recurre a información proveniente de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).<sup>2</sup> De estas fuentes se accede a información de producción, ingresos, remuneraciones, consumo intermedio, exportaciones, empresas productoras e IED. Por su parte, las estadísticas de empleo y salarios se extraen de las bases de datos de asegurados del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).<sup>3</sup> Con respecto a la información de la educación, se toman los datos de la SEP en cuanto a la matrícula por niveles educativos en México.<sup>4</sup> Por último, en relación con la pobreza, se estudia el Índice de Tendencia Laboral de la Pobreza (ITLP) construido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).<sup>5</sup>

### **Estrategia de estimación**

La estrategia econométrica consiste en un análisis de evaluación de impacto mediante el método sintético de control con adopción escalonada siguiendo la metodología de Ben-Michael *et al.* (2021). Dicho método es una extensión al diseño de control sintético original formulado en el trabajo seminal de Abadie y Gardeazabal (2003) y, posteriormente, aplicado en Abadie *et al.* (2007) y Abadie *et al.* (2015). En su versión inicial, la metodología asume que se observa un conjunto de unidades antes y después de cierta intervención, en donde una de las unidades es expuesta a dicha intervención (tratamiento) y las unidades restantes constituyen un grupo de control. El control sintético se construye por medio de ponderaciones que logren minimizar el cuadrado de las diferencias entre las características de la unidad de tratamiento y de las unidades no expuestas en el periodo anterior a la intervención.

Formalmente, siguiendo a Abadie y Gardeazabal (2003), Abadie *et al.* (2007) y Abadie *et al.* (2015), si se supone que existen  $J + 1$  unidades, donde  $j = 1$  representa a la unidad tratada, y  $j = 2, \dots, J + 1$  son entonces, las unidades restantes no tratadas. A su vez, se define a  $T_0$  y  $T_1$  como el periodo previo y posterior a la intervención, con  $T = T_0 + T_1$ . En este caso, por ejemplo, se conoce la trayectoria del desarrollo regional de la unidad tratada ( $Y_{1t}$ ), pero se desconoce el contrafactual de lo que hubiese sucedido con el desarrollo regio-

<sup>1</sup> Información obtenida de Censos Económicos de INEGI entre 1999 y 2019, y del Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros.

<sup>2</sup> Información obtenida de Producción de vehículos ligeros de AMIA.

<sup>3</sup> Información obtenida de los Conjuntos de datos abiertos del IMSS.

<sup>4</sup> Información obtenida de las Estadísticas educativas de la SEP.

<sup>5</sup> La información estadística se encuentra en el Programa del ITLP de CONEVAL.



nal si la unidad tratada no hubiese recibido la intervención asociada con las plantas automotrices ( $Y_{1t}^N$  para  $t > T_0$ ). Por lo tanto, se debe encontrar una estimación oportuna de  $Y_{1t}^N$  para obtener el efecto tratamiento ( $\alpha_{it}$ ), el cual se expresa como:

$$\alpha_{1t} = Y_{1t} - Y_{1t}^N \quad (1)$$

Para lo anterior, la metodología propone que se debe encontrar un vector de ponderaciones del grupo de control,  $W = (w_2, \dots, w_{J+1})'$ , con  $0 \leq w_j \leq 1$ , para las unidades no tratadas  $j = 2, \dots, J + 1$ , y sujeto a la restricción  $\sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1$ , de tal forma que el promedio ponderado de todas las unidades del grupo de control<sup>6</sup> se asemeje en características relevantes a la unidad tratada. Estas características se incluyen en un vector para el grupo tratado ( $X_1$ ) y una matriz para el grupo de control ( $X_0$ ). El método busca minimizar la diferencia de características  $X_1 - X_0W$ , donde el grupo de control sintético,  $W^*$ , es el que minimiza estas diferencias. Una vez se obtiene el valor de  $W^*$ , éste es utilizado para estimar el contrafactual de  $Y_{1t}^N$ , el cual es el resultado del control sintético en el periodo posterior a la intervención, a saber,  $\sum_{j=2}^{J+1} W_j^* Y_{jt}$  para  $t \geq T_0$ . Por lo cual, el efecto de tratamiento de la unidad que recibe la intervención ( $\widehat{\alpha}_{1t}$ ) es:

$$\widehat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} W_j^* Y_{jt}, \quad t \geq T_0 \quad (2)$$

Es decir que el efecto de tratamiento es la diferencia entre la trayectoria observada de la unidad tratada y la trayectoria de la unidad sintética luego del periodo de intervención, siendo la unidad sintética el contrafactual de lo que hubiese sucedido si la unidad tratada no hubiese recibido el tratamiento. Una gran ventaja del control sintético es que permite mostrar empíricamente las diferencias existentes entre la trayectoria del grupo de tratamiento y del grupo de control. Un buen control sintético no debería mostrar diferencias en su trayectoria con la de la unidad tratada antes de que empiece el tratamiento.

<sup>6</sup> Es importante considerar que, aunque los controles sintéticos son un promedio ponderado de todas las unidades del *pool* de donantes, el ponderador de muchas de ellas generalmente es cero, por lo que el grupo de unidades que componen un control sintético con ponderación positiva es generalmente reducido.

Sin embargo, una de las debilidades de esta metodología es que sólo permite una unidad tratada, que recibe la intervención en un periodo en específico. Hasta ahora, para construir controles sintéticos con múltiples unidades tratadas, la estrategia más común se centra en estimar los pesos del control sintético por separado para cada unidad y luego promediar las estimaciones (Dube y Zipperer, 2015), pero la confiabilidad de los resultados dependerá de que se puedan estimar controles sintéticos adecuados para cada unidad tratada y que, posteriormente, el promedio sea un buen resultado para el caso de estudio (Ben-Michael *et al.*, 2021). Otra opción es estimar un control sintético agrupado en el que se promedia todas las unidades y se minimiza las diferencias en el pretratamiento como si fuera una sola unidad tratada. En este caso, si bien se puede lograr un buen ajuste para la unidad tratada promedio, los ajustes específicos de las unidades individuales probablemente no serán adecuados y, por ende, las estimaciones serán imprecisas para los efectos de tratamiento individuales (Ben-Michael *et al.*, 2021).

Por lo anterior, Ben-Michael *et al.* (2021) extienden la propuesta metodológica de Abadie y Gardeazabal (2003) y Abadie *et al.* (2007) con el propósito de solucionar los dos problemas anteriores mediante un método que permite múltiples unidades tratadas que son afectadas por la intervención en diferentes momentos. Para esto, los autores acotan el error para el efecto de tratamiento promedio y demuestran que dicho error depende de la conformación de pesos tanto a nivel individual como en el promedio, por lo que proponen una estructura de ponderaciones parcialmente agrupadas para el método de control sintético, en el que se integran los dos casos descritos anteriormente mediante un hiperparámetro, que indica el peso relativo de los dos casos extremos en un problema de optimización. A través de este método, los autores enriquecen las estimaciones de control sintético al asegurar un mejor ajuste pretratamiento, y al generar mejores efectos de tratamiento, tanto individuales como agrupados. Formalmente, los autores modifican el estimador de control sintético logrando que las ponderaciones sean la solución de un problema de optimización restringido, en el cual  $W^*$  se encuentra a partir de:

$$\min \frac{1}{L_j} \sum_{l=1}^L \left( Y_{jT_j-l} - \sum_{i=1}^N W_{ij} Y_{iT_j-l} \right)^2 + \lambda \sum_{i=1}^N W_{ij}^2 \quad (3)$$

En donde  $i$  son las unidades del grupo de control,  $l$  son los periodos anteriores al tratamiento para un individuo  $i$  en particular y  $L$  es el número máximo de los periodos antes del tratamiento de aquel individuo que tarda mayor tiempo en entrar a su respectivo tratamiento. La primera parte de la

ecuación 3 es tal cual el problema del control sintético. Ben-Michael *et al.* (2021) añaden diferencias en el periodo de tratamiento (subíndice  $l$ , donde las ponderaciones cambian con el tiempo dependiendo del momento de la intervención) y el último término penaliza unidades de control que no son muy informativas.

Ante esto, el efecto de tratamiento individual ( $\alpha_{jk}$ ) para la unidad tratada  $j$  en el momento del evento del tratamiento  $k$  es la diferencia entre el resultado potencial en el momento  $T_j + k$  para quien recibe el tratamiento en el momento  $T_j$  y los resultados potenciales en el momento  $T_j + k$  para las unidades que nunca reciben el tratamiento hasta ese momento (es decir, lo reciben en  $\infty$ ):

$$\alpha_{jk} = Y_{jT_j+k}(T_j) - Y_{jT_j+k}(\infty) \quad (4)$$

Dado un vector  $N$  de las ponderaciones óptimas  $\widehat{W}_{ij}$  que se obtienen a partir de la solución de la ecuación 3, el control sintético estimado,  $Y_{jT_j+k}(\infty)$ , es:

$$Y_{jT_j+k}(\infty) = \sum_{i=1}^N \widehat{W}_{ij} Y_{iT_j+k} \quad (5)$$

El cual, sencillamente, es el contrafactual de lo que hubiese pasado con los resultados de una variable en cuestión para una entidad tratada  $j$ , en el momento evaluado, si las plantas automotrices no se hubieran posicionado en dicha entidad. De esta forma, con los efectos de tratamiento individuales estimados ( $\widehat{\alpha}_{jk}$ ) se puede calcular el efecto de tratamiento promedio sobre los tratados.<sup>7</sup>

En relación con el periodo temporal del estudio, a excepción de la pobreza laboral y del ITAEE, los resultados se estiman mediante la aplicación del método en un periodo preintervención entre 1997 y 2006. A partir del 2007 y hasta 2014, cada entidad y/o municipio ingresa a su periodo de tratamiento individual. Tras esto, y hasta 2019, se estiman los efectos de tratamiento de cada territorio en el periodo postintervención, para finalmente calcular el efecto de tratamiento agregado mediante el ATT. En términos estatales, la primera entidad federativa tratada es Jalisco, con el posicionamiento de Honda en 2007. Más tarde, se incorpora San Luis Potosí en 2008, ante la incursión

<sup>7</sup> Dado que los efectos de tratamiento son varios, dependiendo del número de unidades que reciben el tratamiento, la fórmula del efecto promedio sobre los tratados se ajusta a cada unidad

$$\widehat{ATT}_k = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \widehat{\alpha}_{jk}$$

de General Motors en su territorio. Le sigue Guanajuato con la inversión de Hino en el 2009, y después ingresan Aguascalientes y Querétaro con Nissan y VUHL en 2013 y 2014, respectivamente.

Es importante tener en cuenta que el grupo de control o de donantes incluye tanto a los territorios por fuera del Bajío,<sup>8</sup> como a las entidades territoriales del Bajío, que aún no han sido tratadas en el momento en que otro estado de la región recibe la intervención. Es decir, Jalisco, el primer estado en recibir el tratamiento, puede tener en su grupo de donantes a todos los territorios por fuera del Bajío, al igual que los demás estados del Bajío. Sin embargo, Jalisco no puede ser control de los otros territorios que reciben el tratamiento después, debido a que cuando los demás entran al tratamiento Jalisco ya habrá sido tratado. Aunque el grupo de donantes puede variar dependiendo de la unidad tratada, los ponderadores no son dinámicos en el tiempo, es decir, los donantes son fijos en el tiempo. Lo anterior, aunque limita el número de donantes potenciales, asegura que los contrafactuales estimados no tengan variación falsa o espuria a lo largo del tiempo ante los cambios en la composición del grupo de donantes (Ben-Michael *et al.*, 2021).

En cada estimación de control sintético se utilizan un gran conjunto de variables explicativas agrupadas en cinco categorías: economía, condiciones sociales, educación, salud, seguridad, y los propios rezagos de las variables dependientes de cada estimación. Dichas variables cuentan con el mismo periodo de medición de las variables dependientes, y a su vez, fueron seleccionadas de acuerdo a la disponibilidad de información estadística y a postulados teóricos que afirman la posible existencia de relación causal con las variables a explicar. En relación al uso de rezagos, sólo se incluyeron aquellos correspondientes a las variables dependientes en el periodo preintervención con un máximo de tres rezagos trimestrales y/o anuales, dependiendo de la especificación estimada. La importancia del uso de estos rezagos se justifica de acuerdo con Abadie y Gardeazabal (2003) y Abadie *et al.* (2007) bajo la idea de que estas variables mejoran el ajuste pretratamiento del control sintético (el anexo al final detalla las variables utilizadas).

Si bien con estas variables se estimó un amplio número de modelos por cada dimensión del desarrollo regional evaluada, los modelos finales presenta-

<sup>8</sup> Teniendo en cuenta la posibilidad de que algunos estados hayan sido afectados por el tratamiento o que los demás estados con influencia automotriz estén sesgando los resultados, se eliminaron del *pool* de donantes a los siguientes estados: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Estado de México, Puebla y Morelos. Se hicieron diversas pruebas incluyendo a estos estados, excluyendo también a los estados contiguos geográficamente al Bajío, pero no se encontraron cambios significativos en los resultados.

dos en los resultados son aquellos con menor error cuadrático medio (Mean Squared Error, MSE, por sus siglas en inglés). Cabe destacar que, para asegurar la causalidad y robustez de los resultados, se compararon los obtenidos por cinco especificaciones alternas con menor MSE, encontrando resultados similares tanto en el valor como en la tendencia del impacto (véase anexo al final).

Finalmente, se realiza inferencia estadística mediante intervalos de confianza para las estimaciones de los efectos de tratamiento individuales y del ATT promedio, con el fin de validar si los efectos estimados son estadísticamente significativos. Los intervalos de confianza se obtienen mediante el cálculo de errores estándar de las estimaciones utilizando el método de remuestreo de Jackknife, que fue adaptado a la estrategia de adopción escalonada por Ben-Michael *et al.* (2021).

#### 4. RESULTADOS

Los resultados se presentan de acuerdo a cada dimensión evaluada del desarrollo regional. Aunque el análisis del estudio se realiza a nivel estatal, por el potencial de datos municipales en los conjuntos de información del IMSS, se realizaron estimaciones a nivel municipal para las categorías de empleos y salarios. Las estimaciones se exponen por medio de figuras de dos paneles. En el panel izquierdo se muestran las tendencias observadas (serie negra) y sintéticas (serie gris) promedio para el Bajío en la variable de estudio. Por su parte, en el panel derecho se presenta el efecto de tratamiento promedio (ATT) de la variable estudiada (serie de color negra), junto al intervalo de confianza al 90% de la estimación (área sombreada de color gris). Para los resultados estimados a nivel trimestral habrá 66 periodos antes del tratamiento, y posterior a la intervención se evalúa el impacto por medio del ATT en 23 trimestres, el cual es el mismo periodo postratamiento de la última unidad tratada.

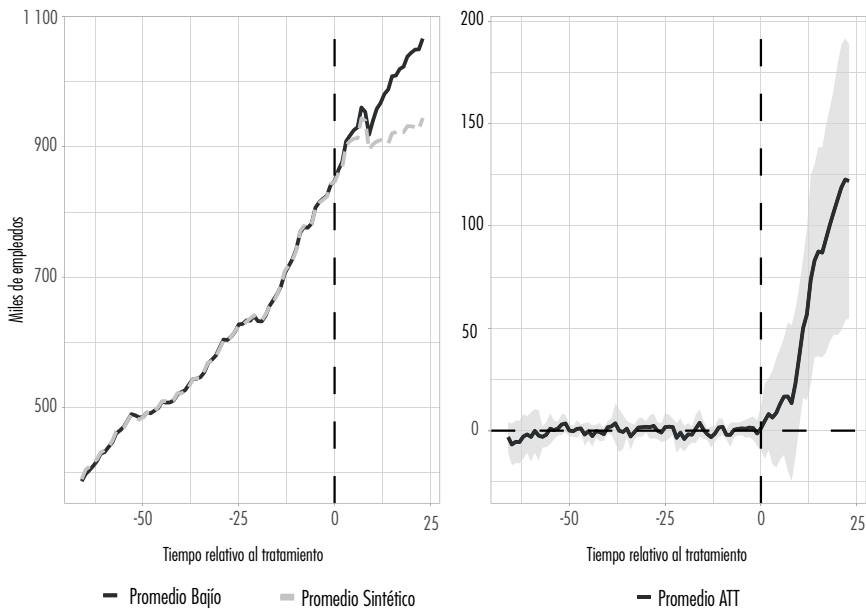
Las estimaciones municipales se encuentran en el anexo, las cuales son de utilidad para corroborar los resultados estatales y calcular los potenciales efectos derrame de la industria automotriz. De igual forma, en ese anexo se encuentra la descripción de los modelos finales, las matrices de las ponderaciones de los estados donantes para todos los controles sintéticos y las diversas pruebas de robustez. En las tablas A3, A4 y A5 del anexo se presentan tablas de balance de los promedios pretratamiento de las variables de interés y de las principales covariables para los estados tratados, para el grupo de control sintético y para el *pool* de donantes. A partir de ellos se puede comprobar la

validez de las estimaciones al encontrar promedios similares entre entidades tratadas y donantes que hacen parte de los controles sintéticos con ponderación positiva (grupo de control sintético).

### Empleo total

En la figura 2 se presenta la estimación para el empleo total. Se puede observar que el ajuste antes de la intervención es bueno, y a partir de allí se notan leves incrementos en la tendencia del ATT, que a su vez se refleja en la diferencia de las series del panel izquierdo. En el primer trimestre, tras el establecimiento de las nuevas automotrices, se habían creado al menos 4700 empleos en promedio para cada entidad federativa del Bajío. Luego de cinco trimestres, el empleo promedio aumentó en 13 mil empleados, y al trimestre 10, esta cifra se posicionaba en 36 mil. El efecto creció rápidamente a partir del trimestre 8 hasta alcanzar un impacto que supera un promedio de 122 mil nuevos empleos para el último trimestre.

Figura 2. Estimación del control sintético escalonado para el empleo total



Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas los rezagos de la variable dependiente.  
Fuente: elaboración propia.

Si se comparan las estimaciones del empleo total respecto al nuevo empleo originado en la industria automotriz, se concluye que para 2019 se habían generado más de 122 mil empleos totales en promedio en el Bajío, pero 40 mil de estos correspondían a la suma entre los nuevos empleos directos generados por las armadoras y los empleos indirectos en la red de proveeduría de autopartes y demás servicios demandados por la industria. Es decir, que existe un diferencial de al menos 82 mil empleos que se crearon por fuera del sector automotriz, lo que indica la presencia de efectos derrame de las armadoras sobre el sector manufacturero o sobre el resto de los sectores económicos en el Bajío.

En agregado, para 2019, la cantidad de nuevos empleos en todas las economías estatales superó los 638 mil. Al comparar las dos series del panel izquierdo de la figura 2 se puede calcular la diferencia en términos porcentuales del empleo promedio con respecto a su contrafactual. Con esto se obtiene que para 2019 existió un incremento promedio de 15.9% en el empleo total. La anterior cifra, aunque es informativa, oculta los efectos heterogéneos a nivel estatal. En proporciones, el estado de Querétaro registró el mayor impacto con un incremento de 37.4%, seguido de Guanajuato con un crecimiento de 15.4%. Aguascalientes, por su parte, registró la creación de 13.1% de más empleos, y, por último, se encuentran las entidades de Jalisco y San Luis Potosí con tasas del 6.8 y 6.4%, respectivamente. Los resultados son respaldados por diversos estudios empíricos que registraron resultados similares en cuanto al efecto del posicionamiento de industrias sobre el crecimiento del empleo agregado (Dauth, 2013; Fritsch y Mueller, 2004; Hardjoko *et al.*, 2021).

Ahora bien, con el propósito de conocer los efectos derrame a nivel territorial, se estimó la metodología estableciendo como tratados a los municipios específicos que recibieron la inversión en armadoras automotrices.<sup>9</sup> Los resultados indican que para 2019, las automotrices generaron cerca de 15 400 nuevos empleos en promedio en las economías municipales. Esto representa un incremento promedio del 20.9% en el empleo total de los municipios receptores de las inversiones. Teniendo en cuenta lo anterior, es que de los 122 mil empleos generados a nivel estatal, 12.6% se originaron en los municipios en donde se ubicaron las plantas automotrices y, por ende, 87.4% fueron puestos de trabajo producto de efectos derrame territoriales, que le permitieron a los demás municipios del Bajío beneficiarse de la industria automotriz.

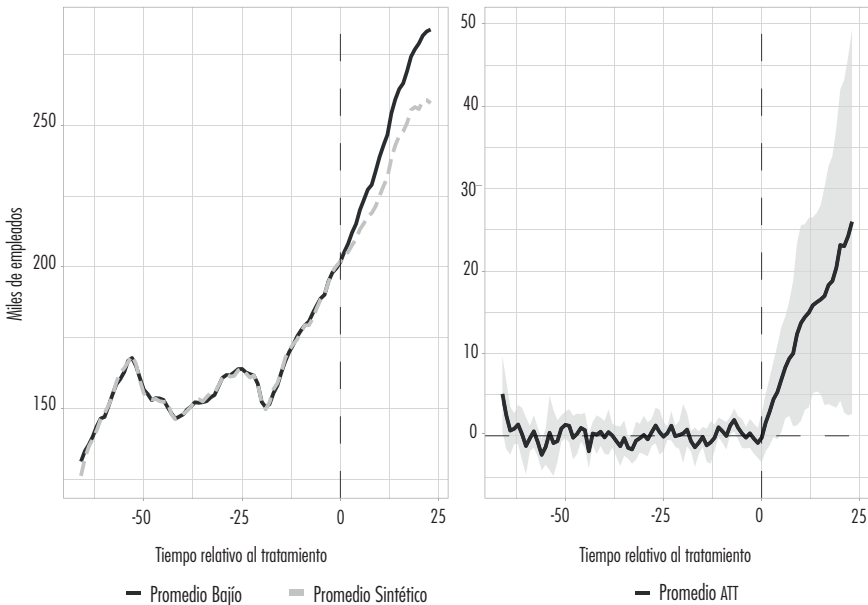
<sup>9</sup> Con el fin de evitar contaminación en el control sintético, se eliminaron de los posibles donantes a todos los demás municipios de cada entidad.

### Empleo manufacturero

Teniendo en cuenta que la mayor parte de los nuevos empleos se generaron por fuera del sector automotriz, es importante analizar si este incremento del empleo ocurrió al interior del sector manufacturero o si se desplazó a otros sectores. El efecto de las automotrices sobre el empleo en el sector manufacturero se presenta en la figura 3. En ella se observa que el ajuste pretratamiento es bueno, el ATT oscila entre cero a lo largo de todo el periodo. Una vez entran las plantas automotrices al Bajío, el efecto en el empleo es notable: en el primer trimestre se habían generado 1 344 empleos en promedio, cantidad que se triplicó tres trimestres después hasta alcanzar un incremento de 4 820 empleados en menos de cuatro años. El punto máximo se alcanza en el último trimestre, cuando según estimaciones se habían generado 26 500 empleos nuevos.

Considerando los resultados anteriores, se calcula que el saldo de nuevos empleos a nivel industrial fue menor que la cantidad de empleos directos e indirectos que se originaron desde las automotrices y las empresas de autopartes.

Figura 3. Estimación del control sintético escalonado para el empleo manufacturero



Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas la IED y los rezagos de la variable dependiente.

Fuente: elaboración propia.



Es decir, existe una brecha que sugiere que, en este lapso de tiempo, si bien se generaron empleos en las manufacturas gracias a la producción automotriz, también parece existir un número importante de empleos que se perdieron en otras ramas industriales. En cuestión de proporciones, las automotrices incrementaron el empleo manufacturero en un promedio de 14.3% para las entidades federativas que conforman la región del Bajío.<sup>10</sup> La entidad federativa con mayor impacto fue Aguascalientes, al registrar un crecimiento de 20.8%. Posteriormente, se ubica Guanajuato, territorio que recibió la mayor cantidad de armadoras en este periodo, y que alcanzó un incremento de 16.1%. Le siguen Querétaro y San Luis Potosí, con aumentos porcentuales de 14.2 y 12.4%, respectivamente. Finalmente, con un menor impacto se posiciona Jalisco con 8.1%.

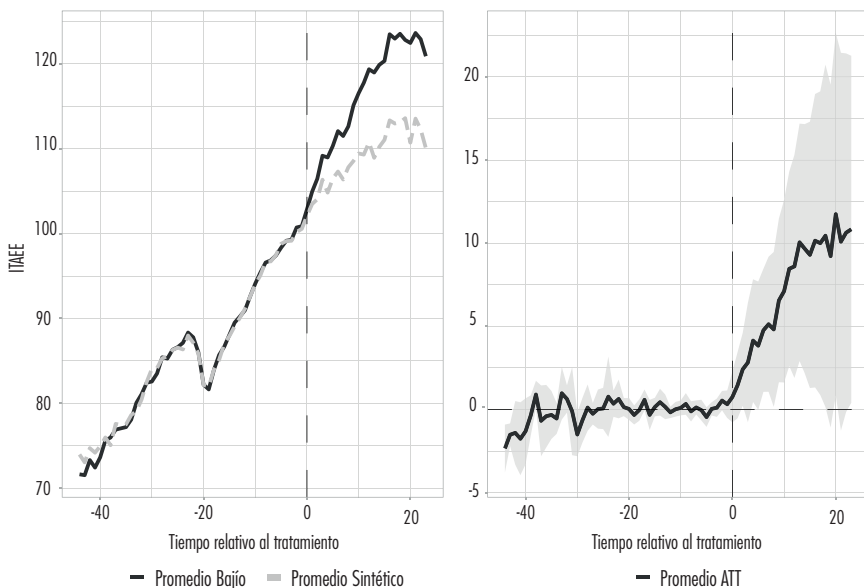
Respecto a la estimación municipal (en el anexo al final) se calcula que, en promedio para 2019, las automotrices causaron un incremento de 7 245 empleos industriales en los municipios en donde se ubicaron. Este aumento en empleos representa un crecimiento promedio de 30% de los empleos manufactureros de los municipios. De acuerdo a esto, se deducen dos puntos importantes. En primer lugar, del total de empleos creados en los municipios receptores de las automotrices, 46.8% fueron en el sector de manufacturas, a diferencia del 21.7% a nivel estatal. Segundo, los nuevos empleos industriales a nivel regional se concentraron en mayor medida en los municipios receptores de las inversiones (27.3% de los empleos), a diferencia de los nuevos empleos agregados, de los cuales, tan sólo 12.6% se formaron al interior de estos municipios. Por tanto, existen fuertes efectos derrame hacia los municipios que no recibieron las automotrices.

### **Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAEE)**

En la figura 4 se presenta la estimación del impacto sobre la actividad económica. Se puede observar que, tras la intervención, el ATT se incrementa considerablemente con el paso del tiempo, de tal forma que, en los cuatro primeros trimestres la industria automotriz había logrado incrementar el ITAEE en un promedio de 4.14 pp. Este impacto creció rápidamente llegando al trimestre 13 a un aumento de 10 pp, manteniéndose en este nivel en los periodos posteriores hasta alcanzar un punto máximo en el trimestre 20 (2019) de 11.74 pp.

<sup>10</sup> Dicho resultado concuerda con las estimaciones de Kline y Moretti (2014) para el caso de Estados Unidos.

Figura 4. Estimación del control sintético escalonado para el ITAEE



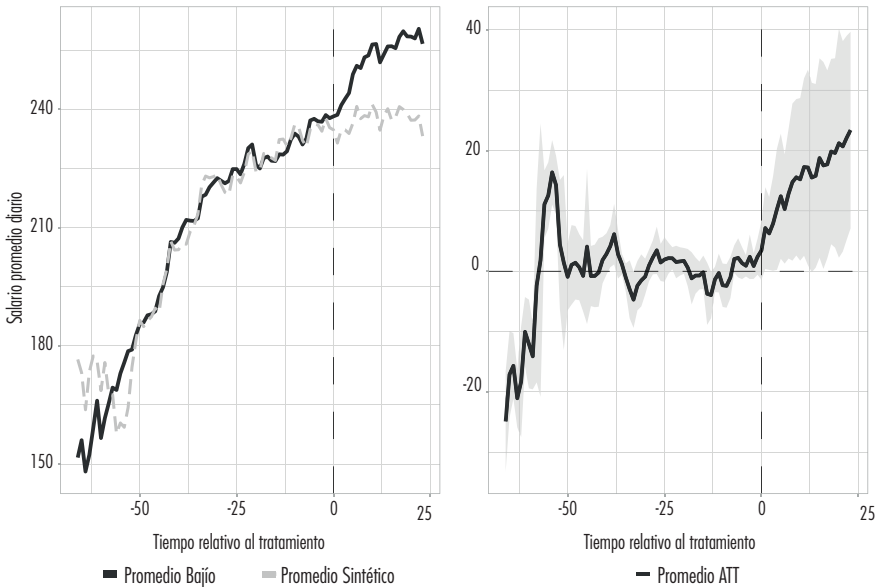
Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas la IED, la tasa de desempleo y los rezagos de la variable dependiente.

Fuente: elaboración propia.

## Salarios

Tomando en cuenta los anteriores efectos en el mercado laboral y en la actividad económica, vale la pena cuestionarse si esto se tradujo en mejoras salariales para los trabajadores de la región. Por lo cual, se estimó la metodología para el salario promedio diario (véase figura 5). Se observa que, una vez se establecen las automotrices, la tendencia del ATT diverge de cero y crece continuamente alcanzado un efecto superior a MXN\$23 para 2019, lo que indica que las automotrices incrementaron el salario diario de los trabajadores del Bajío en un promedio porcentual de 11.8%. Querétaro fue la entidad que mayor impacto con un incremento de 23.2%, lo cual es consecuente con el hecho de que este territorio también registró la mayor expansión del empleo total. Los resultados concuerdan con evidencia en la literatura internacional (Lee y Rodríguez-Pose, 2016).

Figura 5. Estimación del control sintético escalonado para el salario promedio diario (IMSS)



Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas la tasa de desempleo, el ITAEE y los rezagos de la variable dependiente.

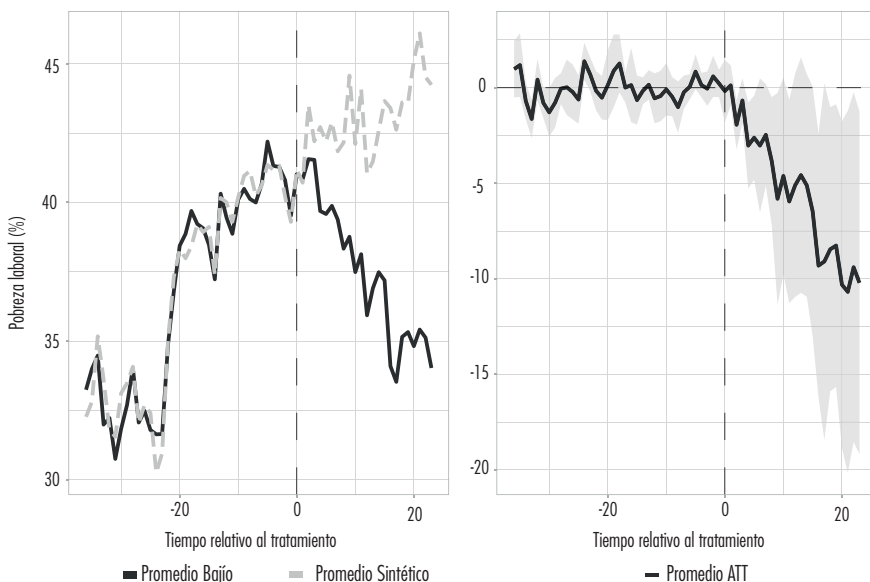
Fuente: elaboración propia.

## Pobreza laboral

A continuación se analiza si los efectos anteriores fueron tan fuertes como para mejorar indicadores de bienestar social, como es el caso de la pobreza laboral (véase figura 6). Tras el primer año de intervención, las armadoras habían logrado reducir la pobreza laboral en 3.0 pp en promedio, este efecto se volvió más fuerte con el tiempo alcanzado en 2019 una disminución en 10.51 pp. Lo anterior indica que, de no haber sido por el posicionamiento de las armadoras, las entidades del Bajío al 2019 hubiesen tenido al menos 10 pp más en su tasa de pobreza laboral. Este impacto es de gran importancia en torno al desarrollo regional, dado que miles de personas lograron salir de la pobreza gracias al crecimiento industrial del sector automotriz.

De no haber sido por las inversiones en las plantas automotrices, para 2019 todas las entidades del Bajío hubiesen tenido niveles de pobreza laboral por encima del promedio nacional. Con el concepto de contrafactual se realiza un análisis estático de lo que hubiese sucedido con el *ranking* de pobreza

Figura 6. Estimación del control sintético escalonado para la pobreza laboral



Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas el empleo per cápita, el salario promedio, la IED y los rezagos de la variable dependiente.

Fuente: elaboración propia.

laboral (de menor a mayor), si las armadoras no se hubieran establecido en el Bajío (este análisis se resume en la tabla 2). La mayor reducción en la pobreza laboral se registró en Jalisco, que hubiese pasado de la posición 6 a la 25 en el *ranking* de menor pobreza laboral si las plantas automotrices no se hubiesen posicionado en su territorio. Posteriormente, se encuentran San Luis Potosí y Guanajuato, entidades que hubiesen retrocedido en seis y cinco posiciones respectivamente, y en el caso de San Luis Potosí, esta entidad se hubiese ubicado dentro de los cuatro estados con mayor proporción de personas en pobreza laboral. Finalmente, Aguascalientes y Querétaro hubiesen retrocedido en tres posiciones superando la mediana de los estados más pobres.

En la figura A6 del anexo se presenta el comportamiento de la pobreza laboral para los cinco estados tratados, junto con el promedio de la tendencia de la pobreza laboral para los estados que conforman el control sintético. La tendencia a la reducción de la pobreza en los estados tratados y el incremento notorio de este indicador para el grupo de control sintético en el periodo posterior al tratamiento confirma la validez de las estimaciones y otorga veracidad al efecto causal descrito anteriormente.

**Tabla 2. Ranking de posiciones de la pobreza laboral si las automotrices no hubiesen entrado al Bajío**

<i>Entidad</i>	<i>ATT</i>	<i>Ranking PL 2019</i>	<i>Ranking sin automotrices</i>
Aguascalientes	-6.90	16	19
Guanajuato	-7.63	13	18
Jalisco	-24.93	6	25
Querétaro	-6.89	18	21
San Luis Potosí	-8.45	23	29

Fuente: elaboración propia.

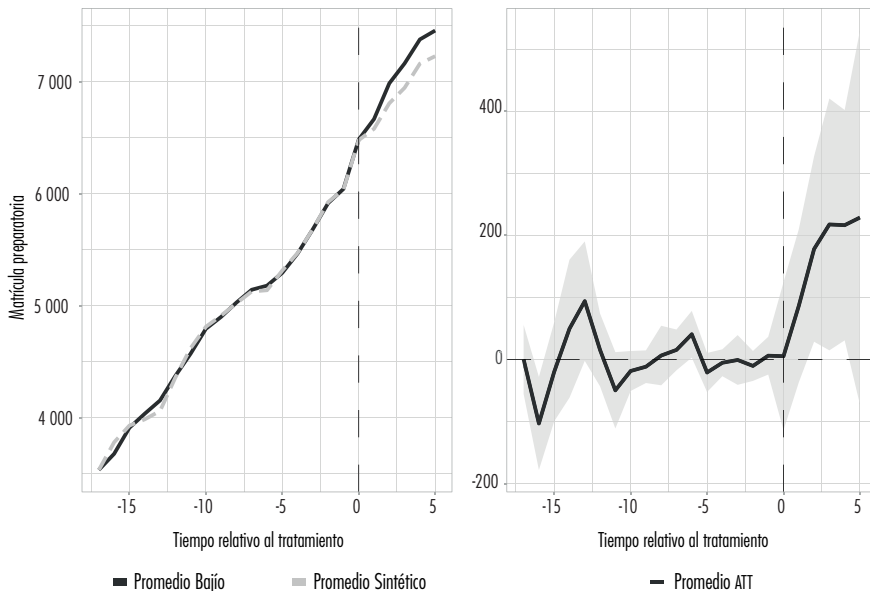
### **Matrícula educativa**

Ahora bien, observando la idea de que las plantas industriales pueden incrementar la demanda de trabajadores de cierto nivel educativo en particular, se podrían esperar impactos en los registros de matrícula educativa de los habitantes en el Bajío. En el anexo se muestra que no hay efectos en educación superior. Sin embargo, sí existe un efecto para educación media superior (véase figura 7). En este sentido, es que gracias a las armadoras automotrices, una mayor cantidad de jóvenes cursaron el bachillerato registrando un incremento en la matrícula de 216 nuevos estudiantes en promedio por cada diez mil personas en 2018, lo que representa un incremento promedio en la matrícula de 3%.

### **Pruebas de robustez**

Los resultados fueron sometidos a diversas pruebas de robustez. De esta forma, se evaluó la sensibilidad a la especificación de los controles sintéticos, a la posible heterogeneidad de los impactos en las entidades federativas y a la potencial incidencia de los estados de la frontera norte y del centro. En el primer caso, por cada dimensión del desarrollo regional, se estimaron al menos 20 combinaciones de diferentes modelos que incluían (o excluían) covariables, efectos fijos interactivos, y efectos fijos por unidades tratadas. En segundo lugar, se estimaron nuevamente los controles sintéticos, pero incluyendo tres diferentes ponderadores en el momento de calcular el ATT. Por último, todas

Figura 7. Estimación del control sintético escalonado para la matrícula en educación media superior por cada diez mil personas entre 15 y 17 años



Nota: el modelo presentado es el de menor MSE, incluyendo como variables explicativas el PIB y el gasto público en educación per cápita.

Fuente: elaboración propia.

las estimaciones se volvieron a realizar incluyendo a los estados automotrices de la región norte y centro en el conjunto de donantes, así como excluyendo a los estados territorialmente contiguos a los estados del Bajío. En general, los resultados obtenidos son robustos, el ajuste pretratamiento y las tendencias no sufren altas modificaciones ante las distintas pruebas de robustez, y el ATT, aunque presenta algunas variaciones, no cambia el sentido de los resultados (resultados en el anexo al final).

A su vez, se realizaron pruebas placebo para los controles sintéticos finales presentados en la sección anterior. Se cambió el periodo temporal del tratamiento simulando un adelanto del impacto y se ingresó a los estados tratados al grupo de donantes. En ambos casos, los resultados no generan impactos y tampoco se visualizan tendencias similares a las verdaderas.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Estas pruebas no se presentan debido a su amplia extensión. Sin embargo, están disponible por parte de los autores a solicitud de quien las requiera.

## 5. CONCLUSIONES

En esta investigación se estudiaron las consecuencias sobre el desarrollo regional relacionadas con el fuerte crecimiento de la industria automotriz en México durante las dos últimas décadas. Hasta donde se conoce, es el primer estudio causal de evaluación de impacto de la industria automotriz sobre el desarrollo regional en México, y contribuye a la literatura internacional en los estudios que han analizado los efectos de las grandes industrias sobre características del desarrollo.

A nivel estatal, las automotrices incrementaron el empleo total y el empleo manufacturero en un promedio de 15.9 y 14.3%, respectivamente. Los cálculos indican que de cada nuevo empleo que se originó en el sector automotriz, se generaron en promedio 4.97 nuevos empleos en las economías estatales del Bajío. En agregado, en los territorios del Bajío se crearon más de 638 mil empleos, de los cuales, 78.3% se formaron en sectores diferentes a las ramas industriales. Lo anterior confirma amplios efectos derrame del sector automotriz, al parecer con un impacto mucho más fuerte en el sector servicios.

Al evaluar los impactos al interior del sector manufacturero, se encontró evidencia de una posible destrucción de empleos en ramas industriales diferentes a la automotriz, dado que el impacto absoluto en el número de empleos manufactureros fue menor que el número de trabajos creados en las plantas automotrices y de autopartes. Esto es consistente con las preocupaciones de las teorías del desarrollo regional en el sentido de que la llegada de nuevas industrias puede afectar negativamente a las otras ramas industriales ya establecidas, generando un efecto desplazamiento de la actividad económica y del empleo. A pesar de esto, el saldo neto en el empleo continúa siendo positivo.

El establecimiento de la industria automotriz en el Bajío promovió el desarrollo económico local: incrementó la actividad económica, disminuyó la pobreza laboral, y aumentó la matrícula escolar a nivel media superior. En relación con la pobreza, de acuerdo con Fowler y Kleit (2014), su reducción parece estar explicada porque una gran parte de los nuevos empleos son ocupados por trabajadores locales, quienes al obtener una fuente de ingresos pueden salir de la línea de la pobreza. Por su parte, el incremento de la matrícula educativa es congruente con los postulados de Porter (1998) y las estimaciones de Fu y Gabriel (2012), quienes afirman que los encadenamientos industriales demandan continuamente mayor capital humano, por lo que se esperaría una mayor oferta educativa y de egresados en los territorios.

Si bien se ha analizado diferentes variables asociadas al desarrollo social, este trabajo no estudia las respuestas de los gobiernos estatales y locales. Estas

respuestas podrían ser complementarias al establecimiento de plantas automotrices en la región, y pudieran ser importantes para explicar heterogeneidades en los resultados. Tampoco en este trabajo se estudian otros tipos de mecanismos específicos para observar los efectos estimados. Estas preguntas quedan abiertas para investigación futura.

## 6. ANEXO

### Descripción de los modelos finales

Tabla A1. Descripción de los modelos finales estimados por dimensión

<i>Modelo final</i>	<i>Covariables</i>	<i>Efecto fijo de unidad</i>
Empleo total	Rezagos propios.	No
Empleo manufacturero	IED, rezagos propios.	Sí
ITAE	Tasa de desempleo, IED, rezagos propios.	Sí
Salarios	Tasa de desempleo, ITAE, rezagos propios.	Sí
Pobreza laboral	Empleo per cápita, salario promedio, IED, rezagos propios.	Sí
Matrícula educativa	PIB, gasto público en educación per cápita.	Sí

Fuente: elaboración propia.

### Conjunto de covariables

Tabla A2. Covariables testeadas en las estimaciones, clasificadas por dimensiones

<i>Dimensión</i>	<i>Variables</i>
Economía	Tasa de desempleo, tasa de ocupación, tasa de informalidad, empleo agregado per cápita, empleo manufacturero per cápita, empleo automotriz per cápita, PIB, ITAE, IED agregada, IED automotriz, formación bruta de capital, tasa de variación de las remesas.
Social	Salario promedio, porcentaje de ocupados que ganan menos de un salario mínimo.
Educación	Gasto en educación per cápita, tasa de escolarización de secundaria.
Salud	Gasto en salud per cápita, gasto en asistencia social per cápita, inversión pública en salud per cápita, tasa bruta de mortalidad.
Seguridad	Homicidios y hurtos por cada 100 mil habitantes.
Otros	Rezagos de las variables dependientes en cada dimensión evaluada.

Fuente: elaboración propia.



## Tablas de balance pretratamiento

**Tabla A3. Promedio de las variables explicativas de interés para el periodo pretratamiento**

<i>Entidad / Variable</i>	<i>Empleo total</i>	<i>Empleo manufacturero</i>	<i>ITAE</i>	<i>Salarios</i>	<i>Pobreza laboral</i>	<i>Matrícula preparatoria</i>
Aguascalientes	201 140	69 866	83.25	205.56	36.47	5 224
Guanajuato	580 761	205 097	79.66	183.31	37.98	4 172
Jalisco	1 126 333	307 145	83.10	158.56	29.04	4 782
Querétaro	305 275	97 972	85.12	246.25	35.89	4 817
San Luis Potosí	275 793	83 428	81.54	149.29	46.97	4 633
Average	497 860	152 702	82.54	188.59	37.27	4 726
Grupo control sintético	498 372	152 676	82.20	190.26	37.91	4 731
<i>Pool</i> de donantes	459 985	118 365	87.89	193.79	37.50	5 415

Fuente: elaboración propia.

**Tabla A4. Promedio de las principales covariables para el periodo pretratamiento. Sección 1**

<i>Entidad / Variable</i>	<i>IED</i>	<i>Empleo automotriz per cápita</i>	<i>Tasa de desempleo</i>	<i>Empleo manufacturero per cápita</i>	<i>Remesas</i>	<i>Exportaciones totales</i>
Aguascalientes	63.56	1.46%	5.82%	6.51%	2.63	1 335 979
Guanajuato	183.65	0.33%	4.26%	4.18%	6.58	1 544 099
Jalisco	316.97	0.11%	3.44%	4.64%	10.99	3 611 494
Querétaro	190.09	1.16%	5.19%	6.63%	4.50	1 447 796
San Luis Potosí	91.92	0.49%	3.24%	3.51%	7.82	1 106 370
Average	169.24	0.71%	4.39%	5.09%	6.50	1 809 148
Grupo control sintético	168.62	0.63%	4.66%	4.07%	6.52	2 092 583
<i>Pool</i> de donantes	194.15	0.38%	4.12%	3.36%	6.89	2 063 028

Fuente: elaboración propia.

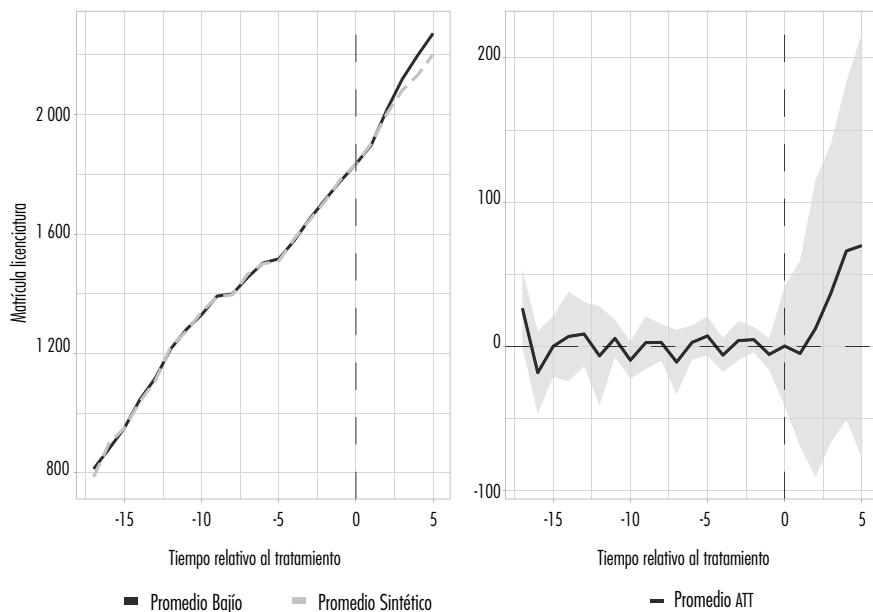
**Tabla A5. Promedio de las principales covariables para el periodo pretratamiento. Sección 2**

<i>Entidad / Variable</i>	<i>Tasa de ocupación</i>	<i>Tasa de informalidad</i>	<i>Hurtos por cada 100 mil habitantes</i>	<i>Gasto público en cultura y deporte (per cápita)</i>	<i>Gasto público en educación (per cápita)</i>	<i>Tasa de matrícula de bachillerato</i>
Aguascalientes	55.26%	24.61%	124.32	343	4 024	47%
Guanajuato	55.52%	28.76%	104.16	76	973	34%
Jalisco	60.94%	27.40%	122.64	33	830	40%
Querétaro	54.60%	22.33%	136.13	61	3 823	45%
San Luis Potosí	56.85%	24.91%	99.52	92	2 940	41%
Average	56.64%	25.60%	117.35	121	2 518	42%
Grupo control sintético	56.99%	25.63%	114.97	60	2 503	47%
Pool de donantes	57.94%	26.83%	138.97	105	2 828	49%

Fuente: elaboración propia.

### Estimación de la matrícula educativa en licenciatura

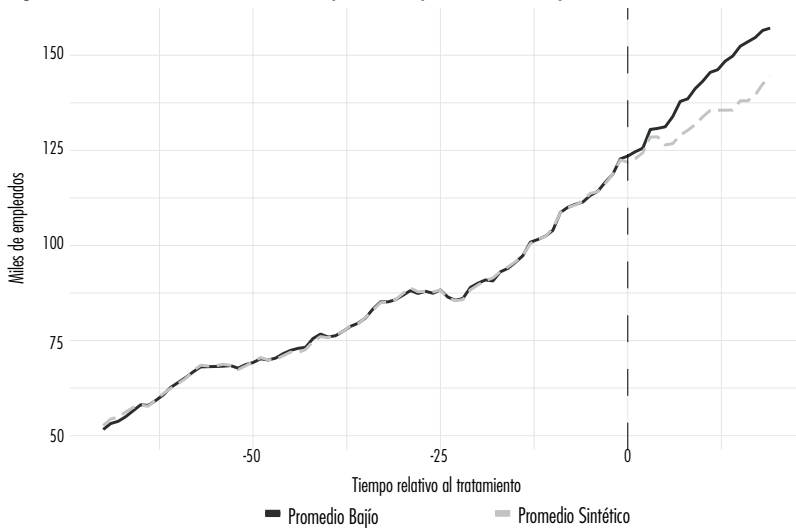
**Figura A1. Estimación del control sintético escalonado para la matrícula educativa en licenciatura por cada diez mil personas entre 18 y 24 años**



Fuente: elaboración propia.

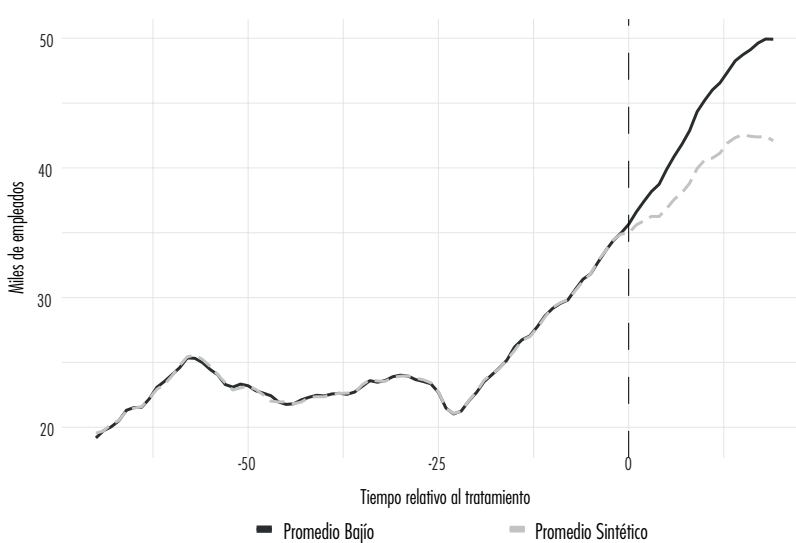
### Estimaciones municipales

Figura A2. Control sintético escalonado para el empleo total municipal



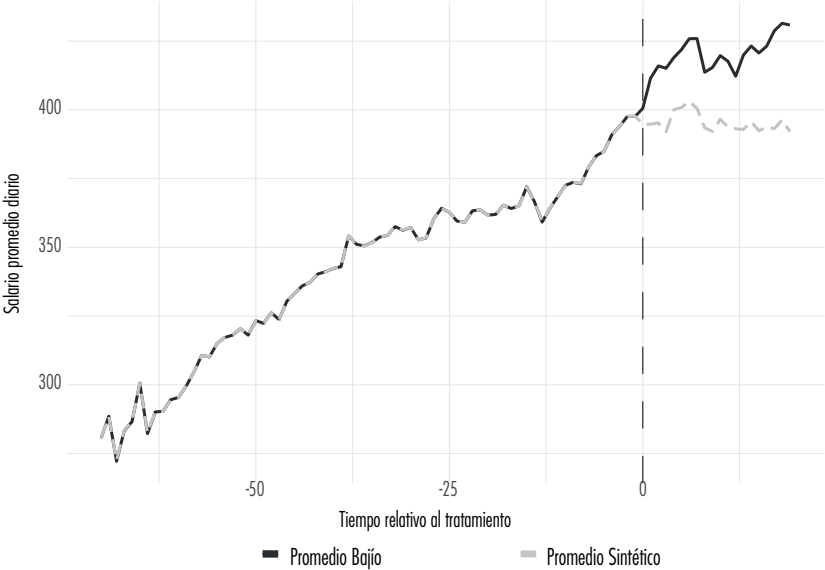
Fuente: elaboración propia.

Figura A3. Control sintético escalonado para el empleo manufacturero municipal



Fuente: elaboración propia.

Figura A4. Control sintético escalonado para el salario promedio municipal



Fuente: elaboración propia.

Tabla A6. Matriz de pesos de los estados donantes en el control sintético escalonado para el empleo total

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baja California Sur	0.55	0.00	0.00	0.00	0.33
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00
Ciudad de México	0.00	0.05	0.10	0.05	0.01
Colima	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
Durango	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Querétaro	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Quintana Roo	0.00	0.49	0.15	0.36	0.00
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tabasco	0.00	0.15	0.00	0.52	0.22
Tamaulipas	0.02	0.23	0.32	0.02	0.01
Tlaxcala	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Veracruz	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00
Yucatán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
Zacatecas	0.00	0.04	0.00	0.00	0.05

Fuente: elaboración propia.

Tabla A7. Matriz de pesos de los estados donantes para el empleo manufacturero

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00
Baja California Sur	0.16	0.00	0.00	0.00	0.37
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciudad de México	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Colima	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03
Durango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	0.21	0.00	0.00	0.07	0.00
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.62	0.00	0.14	0.00	0.00
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Querétaro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.42	0.00	0.00	0.19
Tabasco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
Tamaulipas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tlaxcala	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00
Veracruz	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
Yucatán	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00
Zacatecas	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00

Fuente: elaboración propia.

**Tabla A8. Matriz de pesos de los estados donantes en el control sintético escalonado para el ITAEE**

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
Baja California Sur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Chiapas	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Ciudad de México	0.04	0.01	0.13	0.08	0.00
Colima	0.24	0.00	0.05	0.05	0.00
Durango	0.00	0.34	0.20	0.00	0.24
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Querétaro	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00
Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.24	0.01
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tabasco	0.16	0.00	0.22	0.55	0.00
Tamaulipas	0.40	0.52	0.00	0.09	0.12
Tlaxcala	0.01	0.05	0.00	0.00	0.05
Veracruz	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Yucatán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
Zacatecas	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla A9. Matriz de pesos de los estados donantes en el control sintético escalonado para el salario

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baja California Sur	0.02	0.00	0.23	0.00	0.00
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciudad de México	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Colima	0.00	0.11	0.00	0.42	0.00
Durango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oaxaca	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
Querétaro	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
Quintana Roo	0.29	0.00	0.09	0.00	0.05
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tabasco	0.00	0.13	0.00	0.00	0.24
Tamaulipas	0.68	0.17	0.00	0.57	0.20
Tlaxcala	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Veracruz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zacatecas	0.00	0.36	0.46	0.00	0.48

Fuente: elaboración propia.



**Tabla A10. Matriz de pesos de los estados donantes en el control sintético escalonado para la pobreza laboral**

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baja California Sur	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
Ciudad de México	0.11	0.03	0.05	0.14	0.00
Colima	0.33	0.45	0.21	0.00	0.00
Durango	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.11	0.00	0.00	0.07
Hidalgo	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.00	0.16	0.00	0.14	0.00
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oaxaca	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01
Querétaro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.14	0.00	0.61	0.00	0.00
Tabasco	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00
Tamaulipas	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08
Tlaxcala	0.00	0.15	0.00	0.06	0.28
Veracruz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
Yucatán	0.00	0.00	0.01	0.00	0.40
Zacatecas	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla A11. Matriz de pesos de los estados donantes para la matrícula en preparatoria

<i>Entidad donante</i>	<i>Entidad tratada</i>				
	<i>Aguascalientes</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Querétaro</i>	<i>San Luis Potosí</i>
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baja California Sur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciudad de México	0.03	0.00	0.09	0.00	0.00
Colima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Durango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
Guanajuato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.13	0.00	0.13	0.00	0.00
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
Oaxaca	0.00	0.15	0.00	0.16	0.10
Querétaro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana Roo	0.44	0.00	0.00	0.04	0.00
San Luis Potosí	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Tabasco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tamaulipas	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00
Tlaxcala	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Veracruz	0.00	0.00	0.15	0.15	0.00
Yucatán	0.00	0.85	0.58	0.00	0.00
Zacatecas	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00

Fuente: elaboración propia.

## Pruebas de robustez

### *Sensibilidad a la especificación*

**Tabla A12. Resultados del ATT promedio para las pruebas de robustez mediante sensibilidad a las especificaciones del modelo**

<i>Dimensión</i>	<i>ATT M.F.</i>	<i>ATT M.2</i>	<i>ATT M.3</i>	<i>ATT M.4</i>	<i>ATT M.5</i>
Empleo total	57.27	46.56	46.78	51.44	49.64
Empleo manufactura	13.91	19.47	19.98	18.74	18.39
ITAE	7.09	5.63	5.48	5.34	5.83
Salarios	13.39	13.96	13.85	14.15	14.47
Pobreza laboral	-5.33	-5.24	-5.36	-5.27	-5.28
Matrícula preparatoria	167.23	159.43	158.53	155.17	149.28

Nota: la segunda columna corresponde a las estimaciones del modelo final presentado en la sección de resultados, mientras que las restantes cuatro columnas son en orden respectivo los siguientes cuatro modelos con menor MSE.

Fuente: elaboración propia.

### *Heterogeneidad en los impactos*

**Tabla A13. Resultados ATT para pruebas de robustez incluyendo ponderaciones para captar efectos heterogéneos entre las entidades**

<i>Dimensión</i>	<i>ATT M.F.</i>	<i>ATT pesos PIB</i>	<i>ATT pesos UE</i>	<i>ATT pesos empleo</i>
Empleo total	57.27	80.37	65.38	64.29
Empleo manufactura	13.91	15.87	14.69	14.94
ITAE	7.09	6.34	6.48	6.67
Salarios	13.39	9.89	13.72	11.46
Pobreza laboral	-5.33	-4.19	-5.52	-4.17
Matrícula preparatoria	167.23	127.49	175.31	158.34

Nota: en la segunda columna se presenta el ATT del modelo final y las restantes columnas son los ATT con ponderaciones de PIB, unidades económicas y personal ocupado en orden respectivo.

Fuente: elaboración propia.

*Prueba de robustez con unidades estatales similares a las tratadas***Tabla A14. Resultados ATT para pruebas de robustez incluyendo como donantes exclusivamente a las unidades estatales similares a las tratadas**

<i>Dimensión</i>	<i>ATT M.1</i>	<i>ATT M.2</i>	<i>ATT M.3</i>
Empleo total	56.81	57.50	52.28
Empleo manufactura	13.38	16.87	14.54
ITAE	7.21	6.65	6.93
Salarios	14.74	16.12	15.84
Pobreza laboral	-5.46	-4.91	-4.97
Matrícula preparatoria	155.59	148.24	159.50

Nota: en la segunda columna se presenta el ATT del modelo inicial sin eliminar posibles donantes. En la tercera columna el ATT se estima eliminando a los 12 estados menos similares a los tratados (en cuanto a PIB per cápita), mientras que en la cuarta columna se presenta el ATT de cada modelo eliminando a los 16 estados menos similares a los tratados (en cuanto a PIB per cápita).

Fuente: elaboración propia.

*Prueba de robustez excluyendo del grupo de donantes a estados posiblemente afectados***Tabla A15. Resultados ATT para pruebas de robustez excluyendo del grupo de donantes a entidades federativas del país posiblemente afectadas por el tratamiento**

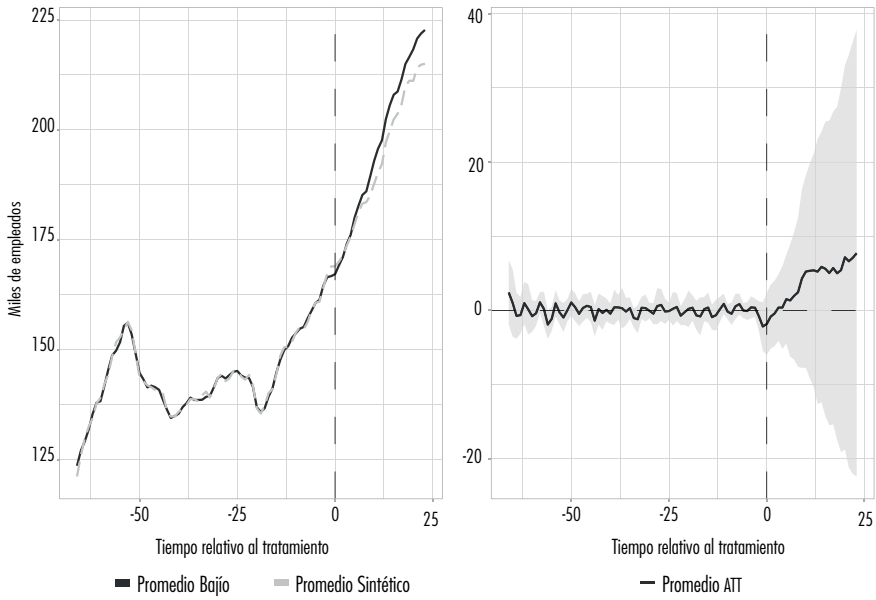
<i>Dimensión</i>	<i>ATT M.1</i>	<i>ATT M.2</i>	<i>ATT M.3</i>	<i>ATT M.4</i>
Empleo total	56.81	59.43	57.27	58.89
Empleo manufactura	13.38	15.64	13.91	12.81
ITAE	7.21	6.93	7.09	7.16
Salarios	14.74	15.85	13.39	13.75
Pobreza laboral	-5.46	-4.98	-5.33	-4.95
Matrícula preparatoria	155.59	143.94	167.23	187.87

Nota: en la segunda columna se presenta el ATT del modelo inicial sin eliminar posibles donantes. En la tercera columna el ATT se estima eliminando del grupo de donantes a los estados automotrices del norte, mientras que en la cuarta columna se presenta el ATT de cada modelo eliminando tanto a los estados automotrices del norte como a los del centro del país (modelo final presentado en resultados). Por su parte, en la quinta columna se excluyen a los estados contiguos territorialmente a los estados tratados del Bajío.

Fuente: elaboración propia.

## Empleo manufacturero no automotriz

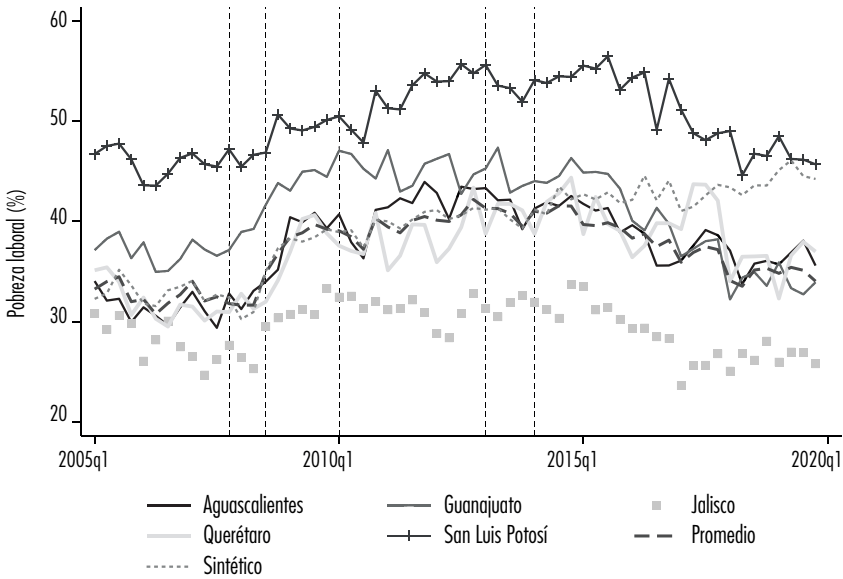
Figura A5. Control sintético para el empleo manufacturero no automotriz



Fuente: elaboración propia.

## Pobreza laboral

Figura A6. Tendencia de la pobreza laboral para los estados tratados y su control sintético



Fuente: elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abadie, A. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2). <https://doi.org/10.1111/ajps.12116>
- Abadie, A. y Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: A case study of the basque country. *The American Economic Review*, 93(1). <http://www.jstor.org/stable/3132164>
- \_\_\_\_\_, Diamond, A. y Hainmueller, J. (2007). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's Tobacco Control Program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490). <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>
- Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3). <https://doi.org/10.2307/2295952>
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) (2019). Producción de vehículos ligeros. <https://www.amia.com.mx/vehiculosligeros/>

- Barnes, T. (2017). Why has the Indian automotive industry reproduced “low road” labour relations? En E. Noronha y P. D’Cruz (eds.), *Critical perspectives on work and employment in globalizing India* (pp. 37-56). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-3491-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-10-3491-6_3)
- Ben-Michael, E., Feller, A. y Rothstein, J. (2021). Synthetic controls with staggered adoption. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 84(2). <https://doi.org/10.1111/rssb.12448>
- Carbajal, Y., Almonte, L. de J. y Mejía, P. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. *Economía: Teoría y Práctica*, 45. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/452016/Carbajal>
- Chavarro, A. y Guzmán, L. (2019). Determinantes de la localización de empresas proveedoras automotrices japonesas en la región del Bajío Mexicano. *Paradigma Económico*, 10(2). <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/11898>
- Covarrubias, A. (2017). La geografía del auto en México. ¿Cuál es el rol de las instituciones locales? *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)*, 27(49). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0188-45572017000100211&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-45572017000100211&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Crossa, M. y Ebner, N. (2020). Automotive global value chains in Mexico: A mirage of development? *Third World Quarterly*, 41(7). <https://doi.org/10.1080/01436597.2020.1761252>
- Dauth, W. (2013). Agglomeration and regional employment dynamics. *Papers in Regional Science: The Journal of the Regional Science Association International*, 92(2). <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2012.00447.x>
- Dube, A. y Zipperer, B. (2015). Pooling multiple case studies using synthetic controls: an application to minimum wage policies (No. 8944). Institute of Labor Economics (IZA). <https://ideas.repec.org/p/iza/izadps/dp8944.html>
- Fowler, C. S. y Kleit, R. G. (2014). The effects of industrial clusters on the poverty rate: industrial clusters and the poverty rate. *Economic Geography*, 90(2). <https://doi.org/10.1111/ecge.12038>
- Fritsch, M. y Mueller, P. (2004). The effects of new business formation on regional development over time. *Regional Studies*, 38. <https://doi.org/10.1080/0034340042000280965>
- Fu, Y. y Gabriel, S. A. (2012). Labor migration, human capital agglomeration and regional development in China. *Regional Science and Urban Economics*, 42(3). <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2011.08.006>

- Fujita, M., Krugman, P. R. y Venables, A. (2000). *Economía espacial: Las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Editorial Ariel.
- Haddad, E. A. y Hewings, G. J. (1999). The short-run regional effects of new investments and technological upgrade in the Brazilian automobile industry: An interregional computable general equilibrium analysis. *Oxford Development Studies*, 27(3) . <https://doi.org/10.1080/13600819908424182>
- Hardjoko, A. T., Santoso, D. B., Suman, A. y Sakti, R. K. (2021). The effect of industrial agglomeration on economic growth in East Java, Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(10). <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no10.0249>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019). Censos Económicos. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- \_\_\_\_\_ (2020). Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros y pesados. <https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/>
- Jacobs, J. (1984). *Cities and the wealth of nations: Principles of economic life*. Editorial Random House.
- Kline, P. y Moretti, E. (2014). Local economic development, agglomeration economies, and the big push: 100 years of evidence from the Tennessee Valley authority. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1). <https://doi.org/10.1093/qje/qjt034>
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3). <https://doi.org/10.1086/261763>
- Larsson, A. (2002). The development and regional significance of the automotive industry: supplier parks in western Europe. *International Journal of Urban and Regional Research*, 26(4). <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00417>
- Lee, N. y Rodríguez-Pose, A. (2016). Is there trickle-down from tech? Poverty, employment, and the high-technology multiplier in U.S. cities. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(5). <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1184081>
- Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. Editorial Macmillan Learning.
- Moretti, E. (2010). Local multipliers. *American Economic Review*, 100(2). <https://doi.org/10.1257/aer.100.2.373>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) (2022). *Foreign direct investment statistics: data, analysis and forecasts*. <https://www.oecd.org/corporate/mne/statistics.htm>
- Pavlínek, P. (2018). Global production networks, foreign direct investment, and supplier linkages in the integrated peripheries of the automotive in-



- dustry. *Economic Geography*, 94(2). <https://doi.org/10.1080/00130095.2017.1393313>
- Pavlínek, P., Domański, B. y Guzik, R. (2009). Industrial upgrading through foreign direct investment in Central European automotive manufacturing. *European Urban and Regional Studies*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/0969776408098932>
- \_\_\_\_\_ y Ženka, J. (2010). Upgrading in the automotive industry: firm-level evidence from Central Europe. *Journal of Economic Geography*, 11(3). <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq023>
- \_\_\_\_\_ y Žížalová, P. (2016). Linkages and spillovers in global production networks: Firm-level analysis of the Czech automotive industry. *Journal of Economic Geography*, 16(2). <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu041>
- Peyro, M. E., González, M. V. y Hernández, A. (2019). La inversión asiática en el sector automotor de la región del Bajío, México. *Expresión Económica*, 42. <https://doi.org/10.32870/eera.vi42.896>
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10187248/>
- Rauch, J. E. (1993). Productivity gains from geographic concentration of human capital: Evidence from the cities. *Journal of Urban Economics*, 34(3). <https://doi.org/10.1006/juec.1993.1042>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5). <https://doi.org/10.1086/261420>
- Šipikal, M. y Buček, M. (2013). The role of FDI in regional innovation: Evidence from the automotive industry in Western Slovakia. *Regional Science Policy & Practice*, 5(4). <https://doi.org/10.1111/rsp3.12022>
- Turok, I. (1993). Inward investment and local linkages: How deeply embedded is “Silicon Glen?” *Regional Studies*, 27(5). <https://doi.org/10.1080/00343409312331347655>

