

ARTÍCULOS ANALÍTICOS

Boletín Económico

4/2022

BANCO DE **ESPAÑA**
Eurosistema

HETEROGENEIDAD EN EL IMPACTO DEL PROGRAMA
DE INCENTIVOS A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS EN ESPAÑA

Brindusa Anghel, Iván Auciello y Aitor Lacuesta

RESUMEN

Favorecer la movilidad eléctrica en el sector del transporte es esencial para la transición a una economía baja en emisiones. Uno de los objetivos de los programas de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (MOVES) en España es fomentar la adquisición de vehículos eléctricos por parte de los ciudadanos y de las empresas. En este artículo se analiza el impacto del programa MOVES II, lanzado en junio de 2020, sobre las matriculaciones de vehículos eléctricos, para lo que se utilizan los datos individuales de la Dirección General de Tráfico. Los resultados sugieren un impacto muy heterogéneo dentro de las diferentes comunidades autónomas. En particular, el programa habría incrementado de media al menos 1 punto porcentual el porcentaje de matriculaciones nuevas de vehículos eléctricos en Asturias, Madrid, Navarra, Baleares y en el promedio de las provincias de Cataluña desde su puesta en marcha hasta diciembre de 2020. Por el contrario, el impacto medio en las matriculaciones de vehículos eléctricos de las provincias dentro de cada una del resto de las regiones no puede descartarse que fuera estadísticamente nulo.

Palabras clave: vehículos eléctricos, programa de incentivos.

Códigos JEL: L98, O38, H71.

HETEROGENEIDAD EN EL IMPACTO DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ESPAÑA

Este artículo ha sido elaborado por Brindusa Anghel, Iván Auciello y Aitor Lacuesta, de la Dirección General de Economía y Estadística.

Introducción

La movilidad eléctrica es una herramienta con gran potencial para hacer frente al cambio climático, ya que el transporte es un sector con un elevado nivel de emisiones de gases de efecto invernadero, que alcanzó en 2020 un 27 % del total de las emisiones en España¹. Para favorecerla, muchos Gobiernos —incluido el español— han implementado incentivos monetarios y no monetarios para la adopción de vehículos eléctricos. En este artículo se analiza, a partir de los datos de matriculación de vehículos a nivel provincial, el impacto de un programa de incentivos monetarios a la compra de vehículos eléctricos en España, llamado «de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible» (MOVES).

Para Europa, diferentes estudios encuentran que los incentivos monetarios influyen positivamente, aunque de forma limitada, en la compra de vehículos eléctricos: utilizando datos de 32 países europeos a lo largo de ocho años (2010-2017), se estima que un incentivo de 1.000 euros aumentaría la proporción de ventas de vehículos eléctricos entre un 5 % y un 7 % [Münzel *et al.* (2019)]. Dado el aún reducido porcentaje que los coches eléctricos representan en el total de las ventas [según Münzel *et al.* (2019), en el período 2010-2017 este porcentaje fue de un 1 % en promedio en los 32 países europeos analizados], el impacto final no es cuantitativamente significativo. Se encuentran resultados similares para otros países. Por ejemplo, para Estados Unidos, se estima que incentivos financieros de 1.000 dólares aumentarían las ventas de vehículos eléctricos entre un 3 % y un 11 % [Clinton y Steinberg (2019), Jenn *et al.* (2018), Wee *et al.* (2018)]. En Canadá, un incremento de los incentivos monetarios de 1.000 dólares canadienses aumentaría en promedio la proporción de vehículos eléctricos vendidos entre un 5 % y un 8 % [Azarafshar y Vermeulen (2020)].

El impacto del programa no tiene por qué ser necesariamente igual para todos los hogares o empresas. En particular, la efectividad de este tipo de programas parece variar con el nivel de renta de los hogares. La evidencia disponible hasta el momento en la literatura para diferentes países y contextos no es suficiente como para concluir que la medida favorezca en mayor medida a hogares de renta alta, si bien parece

1 Último año disponible. Véase el *Informe de Inventario Nacional Gases de Efecto Invernadero (2022)*.

descartar que sea un instrumento progresivo. Así, por ejemplo, Mersky *et al.* (2016) encuentran para Noruega que, tras la puesta en marcha de un sistema de incentivos, las ventas de vehículos eléctricos a nivel de municipio aumentarían en mayor medida con la renta mediana de los hogares de cada municipio. Sin embargo, para Estados Unidos, Clinton y Steinberg (2019) concluyen que no hay un efecto diferencial de los incentivos sobre las matriculaciones de vehículos eléctricos según la renta de los hogares a nivel de estado.

Asimismo, otros artículos han mostrado que el impacto de las ayudas puede variar según el diseño del programa o la existencia de algunos incentivos no monetarios complementarios a los subsidios monetarios. Entre otros, se habrían encontrado impactos mayores si las ayudas se realizan en lugares con mejor infraestructura de recarga² [Clinton y Steinberg (2019), Mersky *et al.* (2016), Sierzchula *et al.* (2014), Li *et al.* (2017)] y si se combinan con otros beneficios, como descuentos para los vehículos eléctricos en el aparcamiento público³ [Langbroek *et al.* (2016)] o acceso privilegiado a los carriles restringidos en las carreteras⁴ [Diamond (2009), Wee *et al.* (2018)].

A continuación, en el segundo epígrafe del artículo se describen las características del programa de incentivos a la compra de vehículos eléctricos en España. El tercer epígrafe describe los datos utilizados. El cuarto presenta una estimación del impacto del programa sobre el porcentaje de matriculaciones de vehículos eléctricos y un análisis de heterogeneidad del impacto por comunidades autónomas (CCAA). El último epígrafe resume las principales conclusiones del análisis.

Descripción del programa MOVES

El programa MOVES cuenta hasta la fecha con tres ediciones: i) la primera edición (MOVES) abarcó el período desde febrero hasta diciembre de 2019 y contó con un presupuesto de 45 millones de euros; ii) la segunda edición (MOVES II) se implementó

2 Clinton y Steinberg (2019) construyen una medida agregada del número de estaciones de recarga públicas y privadas en cada estado de Estados Unidos. Los resultados indican una correlación positiva entre la infraestructura de recarga y la adopción de los vehículos eléctricos a nivel de estado. Mersky *et al.* (2016), con datos de municipios de Noruega, concluyen que el acceso a la infraestructura de recarga es uno de los factores más importantes para el crecimiento de las ventas de vehículos eléctricos. Sierzchula *et al.* (2014), para 30 países distintos en 2012, encuentran que las variables que están más correlacionadas con los niveles de adopción de los vehículos eléctricos son la presencia de incentivos y la disponibilidad de los puntos de recarga, aunque la magnitud de este impacto es pequeña. Li *et al.* (2017) concluyen que el aumento en la disponibilidad de puntos de recarga públicos tiene un impacto estadísticamente significativo y económicamente importante sobre las decisiones de adquirir vehículos eléctricos.

3 Langbroek *et al.* (2016), a través de un experimento en Suecia, encuentran que la existencia de aparcamientos gratuitos para los vehículos eléctricos es uno de los incentivos no monetarios mejor valorados por los potenciales compradores de vehículos eléctricos. Esto podría indicar que este tipo de incentivos es una alternativa más eficiente y más económica que otros subsidios monetarios más caros.

4 Diamond (2009) incluye para Estados Unidos información sobre el acceso privilegiado a los carriles restringidos (*high-occupancy vehicle lane —HOV lane—*) en una o en más autopistas para distintas marcas de vehículos híbridos y encuentra que este incentivo es relevante en aquellos estados que lo implementaron. Sin embargo, Wee *et al.* (2018) concluyen que el acceso a los carriles HOV en Estados Unidos no es tan relevante, debido probablemente a la posibilidad limitada de los conductores de vehículos eléctricos de aprovecharse de este tipo de carriles.

en junio de 2020, estuvo vigente durante un año a partir de la fecha de publicación de las correspondientes convocatorias de cada comunidad, contó con un presupuesto de 100 millones de euros y se modificaron ciertos requisitos de la primera edición para conseguir una mejor utilización de los fondos del programa⁵, y iii) la tercera edición (MOVES III) se implementó en abril de 2021, estará vigente hasta el 31 de diciembre de 2023 y cuenta con un presupuesto de 400 millones de euros, que podría ser ampliado si existiese dotación presupuestaria para los objetivos del programa⁶: promover el uso de los vehículos eléctricos e incentivar a la industria y a los sectores empresariales asociados.

Las actuaciones subvencionables dentro de las distintas ediciones del programa son: la adquisición de vehículos de energías alternativas, la implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, la implantación de sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas y la implantación de medidas de movilidad sostenible en el trabajo. En este artículo se analiza la adquisición de vehículos de energías alternativas. Los requisitos que tienen que cumplir los vehículos para ser susceptibles de recibir la ayuda del programa están resumidos en el cuadro 1.

El importe de la ayuda depende del tipo de vehículo, de su autonomía y del tipo de propietario (persona física, pyme o gran empresa), y ha ido variando en las sucesivas ediciones del programa. Asimismo, en MOVES II y en MOVES III, en el caso de los vehículos de las categorías M1 y N1, se podrá incrementar el importe de la ayuda en una cierta cantidad (véase cuadro 1) si el comprador acredita la retirada definitiva de la circulación de un vehículo para achatarra⁷. Los destinatarios de las ayudas pueden ser personas físicas, personas jurídicas o entidades locales.

Las ayudas se distribuyen a las CCAA y a las ciudades autónomas de Ceuta y de Melilla según sus cifras de población, y son ellas las encargadas de realizar las convocatorias de ayudas según lo establecido en los reales decretos de cada edición de MOVES. Por tanto, la implementación de cada edición del programa MOVES y, en consecuencia, el plazo a partir del cual se puede solicitar la ayuda son diferentes en cada comunidad autónoma⁸. El cuadro 2 muestra que, por ejemplo, la

5 Algunas de las principales modificaciones con respecto a la primera edición, además del incremento en la dotación presupuestaria, son: ampliar las actuaciones elegibles para apoyar a los ayuntamientos en su adaptación a las necesidades de movilidad tras la pandemia, considerar el achatarramiento de un vehículo de más de siete años como opcional o incrementar el precio límite de un vehículo de turismo para ser elegible.

6 Véanse el [Real Decreto 72/2019](#), el [Real Decreto 569/2020](#) y el [Real Decreto 266/2021](#) para todos los detalles de las tres ediciones del programa MOVES.

7 En el caso de MOVES, el achatarramiento de un vehículo era un requisito obligatorio para el destinatario de la ayuda.

8 Si bien cualquier persona que compró un vehículo eléctrico tras el 18 de junio de 2020 podía solicitar una ayuda del plan MOVES II de forma retrospectiva, esta solicitud no se pudo realizar hasta que la convocatoria del programa se publicara en el *Boletín Oficial* de la comunidad. La mayoría de las CCAA (10) esperaron hasta el límite de 3 meses (18 de septiembre) para publicar en sus correspondientes boletines oficiales el plan. La Comunidad Valenciana en julio y la Comunidad de Madrid en agosto fueron las únicas que se adelantaron, mientras que Canarias, Cantabria y Castilla y León lo publicaron en octubre. En Extremadura y en Murcia no se publicó la convocatoria hasta 2021. Diferentes informaciones aparecidas en prensa indicaron dificultades administrativas

Cuadro 1

DESCRIPCIÓN Y CUANTÍAS DE LAS EDICIONES DEL PROGRAMA MOVES**1 VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

Motorización	Categoría	Autonomía (km)	Límite precio venta vehículo (euros)	Ayuda (euros)						
				Programa MOVES	Programa MOVES II (sin/con achatarramiento)			Programa MOVES III (sin/con achatarramiento)		
				Persona física/pyme /gran empresa	Persona física	Pyme	Gran empresa	Persona física	Pyme	Gran empresa
Pila de combustible (FCV, FCHV)		—		5.500	4.000/ 5.500	4.000/ 5.500	4.000/ 5.500	4.500/ 7.000	2.900/ 4.000	2.200/ 3.000
PHEV, EREV, EV, pila de combustible (FCV, FCHV)	M1	Mayor o igual a 12 y menor de 32		1.300/1.100/ 1.000						
		MOVES - Mayor o igual a 32 y menor de 72	MOVES - 40.000 (45.000 para personas con discapacidad y movilidad reducida y familias numerosas)	2.600/2.300/ 2.200	1.900/ 2.600	1.670/ 2.300	1.600/ 2.200	2.500/ 5.000	1.700/ 2.300	1.600/ 2.200
	N1	Mayor o igual a 30 y menor de 90	MOVES II, III - 45.000 (53.000 para vehículos BEV de 8 o 9 plazas)	5.500/4.000/ 3.000	4.000/ 5.500	2.920/ 4.000	2.190/ 3.000	4.500/ 7.000	2.900/ 4.000	2.200/ 3.000
		MOVES - Mayor o igual a 32	MOVES II, III - Mayor o igual a 30	6.000/5.000/ 4.000	4.400/ 6.000	3.630/ 5.000	2.900/ 4.000	7.000/ 9.000	3.600/ 5.000	2.900/ 4.000
		M2, N2		8.000/6.000/ 5.000	8.000	6.000	5.000			
M3, N3		15.000	15.000	15.000	15.000					
EV	L6e			600	600	600	600	1.400/ 1.600	800/1.000	800/1000
	L7e			800	800	800	800	1.800/ 2.000	1.200/ 1.500	1.200/1.500
	L3e, L4e, L5e, con P >= 3 kW	Mayor o igual a 70	10.000	750/750/700	750	750	700	1.100/ 1.300	750/950	700/900

2 VEHÍCULOS CON OTRO TIPO DE COMBUSTIBLE

Motorización	Categoría	MMTA (kg)	Límite precio venta vehículo (euros)	Ayuda (euros)			
				Programa MOVES	Programa MOVES II		
				Persona física/pyme /gran empresa	Persona física	Pyme	Gran empresa
GLP/Autogás o bifuel	N2	—		4.000/2.500/ 2.000	3.600	2.250	1.800
	N3	Menor de 18.000		6.000	5.400	5.400	5.400
		Mayor o igual a 18.000		15.000	13.500	13.500	13.500
GNC, GNL o bifuel	N2	—		5.000/2.500/ 2.000	4.500	2.250	1.800
	N3	Menor de 18.000		7.000/6.000/ 6.000	6.300	5.400	5.400
		Mayor o igual a 18.000		15.000	13.500	13.500	13.500

FUENTES: Banco de España y elaboración propia con información de los reales decretos 72/2019, 569/2020 y 266/2021.

Cuadro 2

MES DE INICIO DE LOS PROGRAMAS MOVES II Y MOVES III EN CADA COMUNIDAD AUTÓNOMA

FUENTES: Banco de España y elaboración propia.

Comunidad Valenciana publicó la convocatoria del MOVES II en julio de 2020, la Comunidad de Madrid en agosto de 2020, Castilla-La Mancha (junto con otras) en septiembre de 2020, Castilla y León (junto con otras) en octubre de 2020, y Murcia y Extremadura no lo hicieron hasta enero de 2021.

Descripción de los datos

Para evaluar el impacto del programa MOVES se utilizan las matriculaciones mensuales de vehículos de la Dirección General de Tráfico (DGT)⁹. Los microdatos incluyen el código de la provincia donde está matriculado el vehículo, así como información sobre distintas características de este, como tipo de vehículo, marca,

para justificar ese retraso, con lo que se pueden entender como exógenos los condicionantes económicos de la compra (<https://www.diarimotor.com/noticia/retraso-ayudad-plan-renove-moves/>). La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2022) identificó algunas restricciones de demanda y de oferta en los requerimientos de las convocatorias de algunas CCAA, con lo que quien compró el vehículo eléctrico elegible con anterioridad a la publicación de la convocatoria en su comunidad no tenía la certeza de poder beneficiarse de la ayuda.

⁹ Los microdatos de la DGT están disponibles aquí: https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/subcategoria.faces.

carburante, potencia, carga, tipo de propietario o categoría de vehículo eléctrico, en su caso. El nivel de desagregación de los datos que se utilizará en este análisis es de provincia y la frecuencia es mensual¹⁰.

Con las características de los vehículos se pueden identificar la mayoría de los requisitos que tienen que cumplir los vehículos eléctricos para ser elegibles para los incentivos del programa MOVES (véase cuadro 1): la categoría del vehículo (M, N o L), si es vehículo nuevo o usado, el tipo de propulsión (gasolina, diésel, eléctrico, gas licuado de petróleo, gas natural comprimido, gas natural licuado) y la categoría del vehículo eléctrico, en su caso [eléctrico enchufable (PHEV), eléctrico de autonomía extendida (EREV), eléctrico híbrido (HEV), eléctrico de batería (BEV)]¹¹.

En el gráfico 1.1 se observa la evolución del número de matriculaciones de vehículos eléctricos elegibles (VEE) y de la proporción de VEE en el total de las matriculaciones nuevas desde enero de 2017 hasta marzo de 2022¹². La primera edición del programa se desarrolló en un contexto de muy escasas matriculaciones de VEE, posiblemente derivado de una condicionalidad demasiado exigente, mientras que, tras la segunda y la tercera edición, se observó un incremento tanto del número como de la proporción de matriculaciones de VEE. En particular, la proporción de matriculaciones de VEE se elevó de un 0,25 % (281 VEE matriculados) en enero de 2017 hasta un 7,6 % (7.196 VEE matriculados) en marzo de 2022. Sin embargo, es posible que el aumento tras el MOVES II o el MOVES III estuviera ligado a una tendencia natural a comprar más vehículos eléctricos. En particular, el gráfico 1.2 muestra un incremento del porcentaje de matriculaciones de VEE en la Comunidad Valenciana, en Castilla y León y en Murcia muy similar, a pesar del diferente calendario de aplicación regional del programa MOVES II.

En este artículo se utiliza la variación regional en la implementación del programa MOVES II para identificar la eficacia del programa más allá del cambio en la tendencia subyacente que se observa en los datos desde 2017. En particular, el período de la muestra que se considerará en este análisis comprende desde enero de 2017 hasta diciembre de 2020 (véase cuadro 2). Esto permite que en la muestra existan dos comunidades (Murcia y Extremadura) que no habían implementado todavía el programa durante el período analizado. Asimismo, se

10 La base de datos dispone también de información sobre el municipio donde está domiciliado el vehículo. Un problema con la dimensión municipal es que la mayoría de los municipios de la muestra no venden ningún coche eléctrico en un mes concreto, con lo que existen multitud de ceros en la base de datos que complican el análisis econométrico. Para disponer de un mayor número de observaciones, se han realizado ejercicios de robustez estimando el impacto del programa en la probabilidad de vender al menos un coche dentro de una muestra de municipios que disponían de meses con y sin ventas de coches eléctricos. Los resultados muestran una gran heterogeneidad de impactos entre municipios con diferentes características en términos de renta per cápita y puntos de recarga.

11 Sin embargo, no se dispone de información sobre el precio del vehículo, y tampoco sobre el descuento adicional de 1.000 euros del fabricante o del punto de venta.

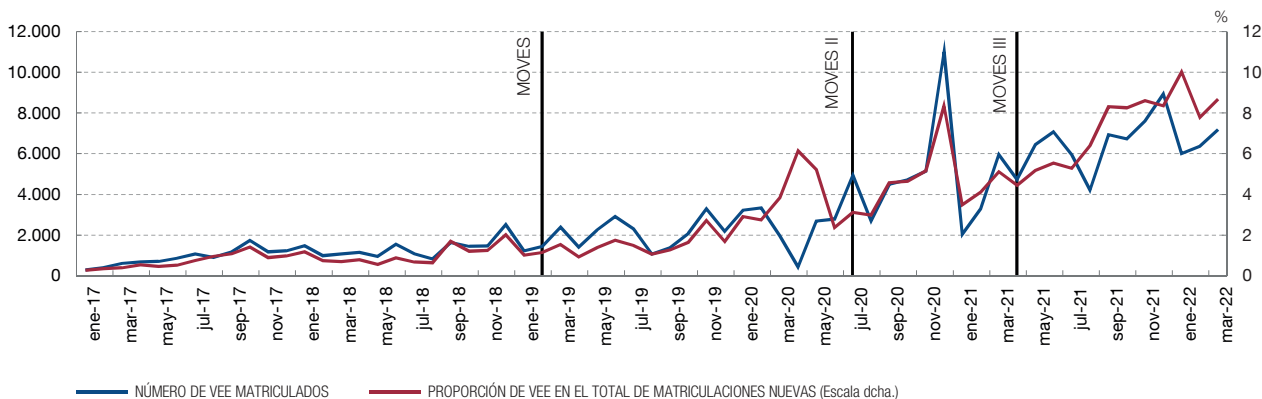
12 Último mes disponible en el momento de la elaboración de este artículo.

Gráfico 1

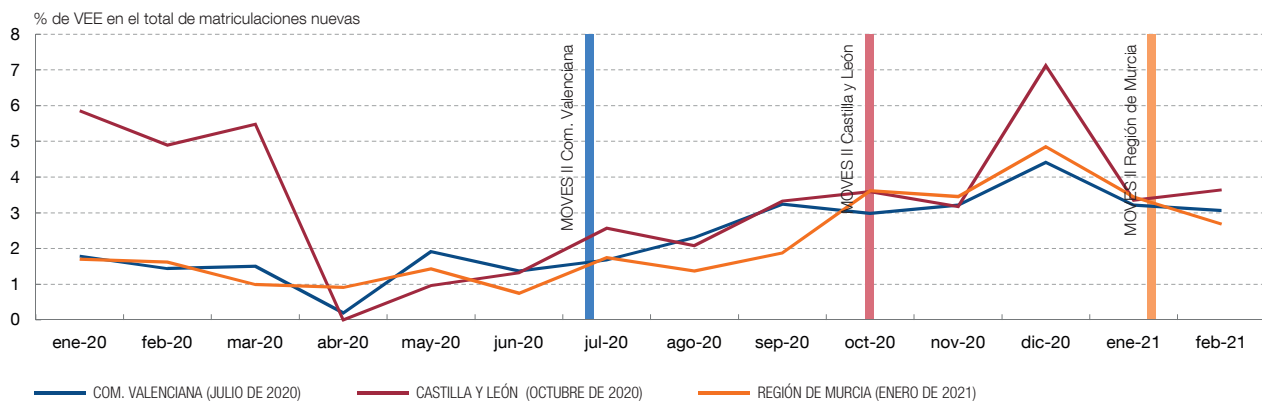
EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ELEGIBLES

Las matriculaciones de VEE han registrado un ligero aumento después de la implementación de la segunda y de la tercera edición del programa MOVES.

1 LAS TRES EDICIONES DEL PROGRAMA MOVES. TOTAL ESPAÑA (ENERO DE 2017-MARZO DE 2022)



2 EVOLUCIÓN DE LAS MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ELEGIBLES Y FECHAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA MOVES II EN ALGUNAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS (PERÍODO 2020-2021)



FUENTE: Elaboración propia, a partir de los microdatos de la Dirección General de Tráfico.



supone que, una vez iniciado el programa, se mantiene hasta diciembre de 2020¹³. Se ha decidido no evaluar el impacto adicional del programa MOVES III, ya que su estimación complicaría más el análisis. En particular, las CCAA implantaron el programa MOVES III tras haber transcurrido un número diferente de meses con respecto al programa anterior (MOVES II). De esta forma, las CCAA tienen puntos de partida distintos, lo que dificulta el análisis cuando se calculan diferencias entre regiones donde se ha implementado el programa

13 Si bien los fondos estaban pensados para subsidiar todas las compras que se produjeran en los doce meses siguientes, algunas informaciones aparecidas en prensa indicaban que la Comunidad de Madrid y Cataluña habían agotado todo su presupuesto para esta partida en septiembre de 2020.

(denominadas regiones «tratadas») y aquellas donde no (denominadas «de control» o «de comparación»). El artículo asume que esto no ocurre, al menos de forma acusada, con el programa MOVES II, ya que el primer programa MOVES tuvo un impacto muy pequeño en las matriculaciones de VEE, en parte debido a una elevada condicionalidad.

Impacto del programa MOVES II sobre las matriculaciones de vehículos eléctricos

Tradicionalmente, el impacto de programas como el MOVES II se ha estimado a través de una especificación empírica que se denomina «de diferencias en diferencias»¹⁴. En este tipo de especificación se cuantificaría el cambio en la proporción de matriculaciones de VEE antes y después de la implementación del programa comparándola con el cambio en la proporción de otro país o región que no implementara en ese mismo momento ningún otro programa similar. Un inconveniente de este tipo de estimaciones es que los programas de incentivos de cada país o región se ponen en marcha y se agotan en diferentes momentos del tiempo, con lo que es posible que el grupo de países o regiones de control incorpore tanto lugares donde no se haya activado nunca el programa como lugares que lo hubieran acabado tras, por ejemplo, dos años de vigencia. En consecuencia, podría suceder, que el período pretratamiento de la unidad de control estuviera afectado por un tratamiento anterior, lo que imposibilitaría la estimación. Otro inconveniente adicional surgiría si el impacto del programa variara a lo largo del tiempo de tratamiento. En ese caso, el análisis tradicional de diferencias en diferencias, que utiliza todas las comparaciones posibles de unidades tratadas y no tratadas independientemente del número de períodos que lleven en tratamiento, no sería fácil de interpretar¹⁵.

Para solventar estos problemas, [Callaway y Sant'Anna \(2021\)](#) proponen analizar unidades que reciban el tratamiento en un mismo momento y estimar los impactos en períodos concretos relativos al inicio del programa. En nuestro caso, en primer lugar, realizaremos una estimación de diferencias en diferencias incondicional de las provincias dentro de cada comunidad autónoma con respecto a las provincias de Murcia y de Extremadura, ya que estas regiones no implementaron el MOVES II hasta 2021. Al escoger como grupo de control las provincias de las regiones que durante el período muestral no dispusieron del programa, se homogeneiza el control y se comprueba para todas las provincias pertenecientes a una región que

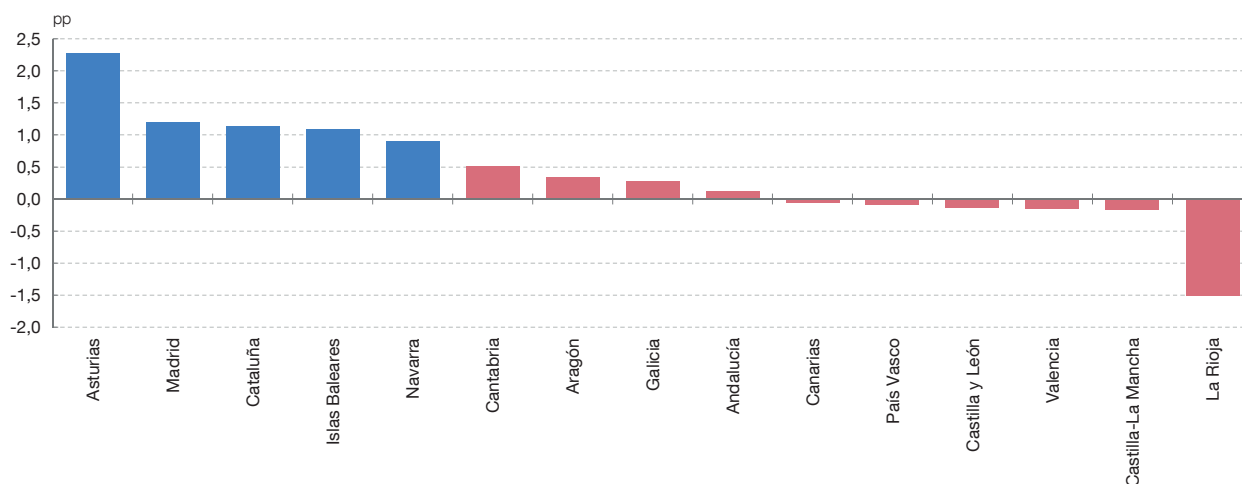
14 En particular, a partir de regresiones que incluyen como variables independientes los efectos fijos de unidad, los efectos fijos de tiempo comunes a las unidades tratadas y sin tratar, y la variable dicotómica que identifica el antes y el después del momento de tratamiento para las unidades tratadas [véanse, por ejemplo, [Diamond \(2009\)](#) para Estados Unidos y [Münzel et al. \(2019\)](#) para los países europeos].

15 Véase [Goodman-Bacon \(2021\)](#), que expone los problemas de la estimación tradicional de diferencias en diferencias en un contexto con los problemas anteriormente mencionados.

Gráfico 2

IMPACTO MEDIO POR PROVINCIA EN PUNTOS PORCENTUALES DEL PORCENTAJE DE MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ELEGIBLES DENTRO DE CADA COMUNIDAD AUTÓNOMA DESDE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA MOVES II EN SU REGIÓN HASTA DICIEMBRE DE 2020 (a)

El impacto del programa MOVES II es heterógeno en las distintas comunidades, que lo implementaron en diferentes momentos del tiempo.



FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Dirección General de Tráfico.

a Cada columna es el impacto (ATT) calculado con el comando «csdid» de STATA bilateralmente entre cada comunidad y las comunidades no tratadas de Extremadura y de Murcia en el período desde enero de 2017 hasta diciembre de 2020. En color azul se muestran los coeficientes estadísticamente significativos al 95 % y en rojo los no estadísticamente significativos. Los errores estándar se calculan con un *cluster* de CCAA.

implementó el programa en un mes concreto si ha existido un crecimiento diferencial, respecto de Extremadura y Murcia, de matriculaciones entre el mes anterior y algunos meses posteriores.

El gráfico 2 muestra el impacto medio del programa para las provincias dentro de cada comunidad autónoma durante los meses de implementación hasta diciembre de 2020. Este impacto medio se construye como media simple del diferencial de crecimiento entre las provincias de tratamiento y el grupo de control desde el mes anterior al programa hasta diciembre. Por ejemplo, para las provincias de la Comunidad Valenciana, región que implementó el programa en julio, se calcula el crecimiento diferencial entre junio y julio de 2020; entre junio y agosto, y así sucesivamente hasta cubrir el intervalo junio-diciembre, y se toma la media de los seis incrementos resultantes. Para la Comunidad de Madrid, región que implementó el programa en agosto, se tomaría la media de cinco incrementos, empezando entre julio y agosto, y así sucesivamente.

El gráfico 2 muestra una elevada heterogeneidad en el impacto medio dentro de cada comunidad, con Asturias, Madrid, Cataluña, Baleares y Navarra presentando impactos positivos y estadísticamente significativos al 95 %. El impacto mayor se observa en Asturias: por encima de los 2 puntos porcentuales (pp). Madrid, Cataluña,

Baleares y Navarra presentan impactos medios cercanos a 1 pp¹⁶. En las provincias del resto de las CCAA, el programa no presenta un impacto medio estadísticamente distinto de 0¹⁷. El diferente impacto entre provincias de diversas CCAA no parece ser atribuible a una mayor duración del tratamiento en algunas de ellas, ya que, por ejemplo, regiones con impactos estadísticamente nulos implementaron el programa relativamente pronto¹⁸.

En cualquier caso, tiene interés utilizar la información a nivel provincial para analizar la posible dinámica del impacto del programa. Para tal fin, se analiza mes a mes el impacto del programa en las provincias de las diez regiones que aprobaron el MOVES II en septiembre de 2020. El gráfico 3 muestra las diferencias medias entre el grupo de tratamiento y el de control (Extremadura y Murcia) unos meses antes y después del tratamiento. En el primer panel se juntan las provincias de las regiones que, iniciando el programa en septiembre, presentaron un impacto medio positivo según lo descrito en el gráfico 2 (Asturias, Baleares, Cataluña y Navarra); en el segundo panel, aquellas que no registraron tales impactos (Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Galicia, País Vasco y La Rioja)¹⁹. Cada panel presenta una línea sólida que muestra la estimación de la diferencia mes a mes en puntos porcentuales antes y después del programa y dos líneas punteadas que muestran la incertidumbre de esta estimación. El hecho de que, con anterioridad al programa, mayoritariamente, estas bandas de incertidumbre incorporen el 0 significa que no se puede descartar que la tendencia de las provincias de ambos grupos de CCAA tratadas fuera igual que la observada en Murcia y en Extremadura. Con posterioridad, mientras que en Asturias, Cataluña, Baleares, Navarra y Aragón el impacto medio por provincia a lo largo de los cuatro meses de duración del programa sería de 1,25 pp y es estadísticamente significativo, en el segundo grupo de regiones se reduce a 0,02 pp, sin ser estadísticamente significativo. Por tanto, los resultados apuntan a que en las provincias del primer conjunto de comunidades habría aumentado de media alrededor de un 1 pp el porcentaje de matriculaciones de VEE a lo largo de los cuatro primeros meses de programa. Partiendo de una proporción de VEE en estas provincias de alrededor de un 2 % en promedio al inicio del subsidio, el programa MOVES II aumentaría esta proporción hasta un 3 %. Además, se observa

16 Asturias, Madrid, Baleares y Navarra disponen tan solo de una provincia, mientras que en Cataluña el impacto agregado a nivel regional es de 1 pp, siendo significativamente diferente de 0. En este último caso, todas las provincias de Cataluña por separado presentan un impacto positivo, respecto a las de Murcia y Extremadura, de entre 0,5 pp y 2 pp, estadísticamente diferente de 0 al 95 %. En todos los ejercicios realizados, no se puede descartar la hipótesis de que las tendencias anteriores al programa fueran iguales entre cada comunidad autónoma y el conjunto de Murcia y Extremadura.

17 Si bien existe alguna provincia concreta cuyo impacto aislado no se puede descartar que sea positivo, para todas estas CCAA, a excepción de Castilla-La Mancha, el impacto a nivel regional no es positivo estadísticamente. En este último caso, el impacto es de 0,3 pp y significativamente diferente de 0 al 95 %, resultado que se debe a tres de sus cinco provincias (Albacete, Ciudad Real y Toledo), mientras que las otras dos no presentan impactos positivos estadísticamente.

18 Por ejemplo, la Comunidad Valenciana fue la primera en implementar el programa, en julio de 2020, mientras que Andalucía, Castilla-La Mancha, Galicia, País Vasco y La Rioja lo hicieron en septiembre de ese año.

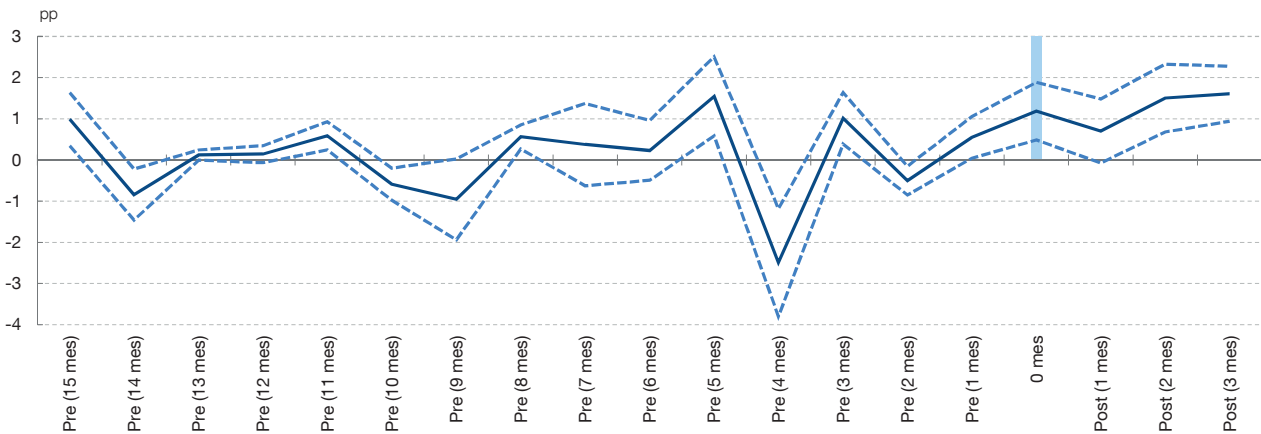
19 La metodología agrega los impactos hasta el mismo mes de estas CCAA como una media simple de las diferentes provincias que están en las CCAA que implantaron el Moves II en septiembre de 2020 con respecto a las provincias de Murcia y Extremadura. Los errores estándar son asintóticos y se agrupan a nivel de CCAA.

Gráfico 3

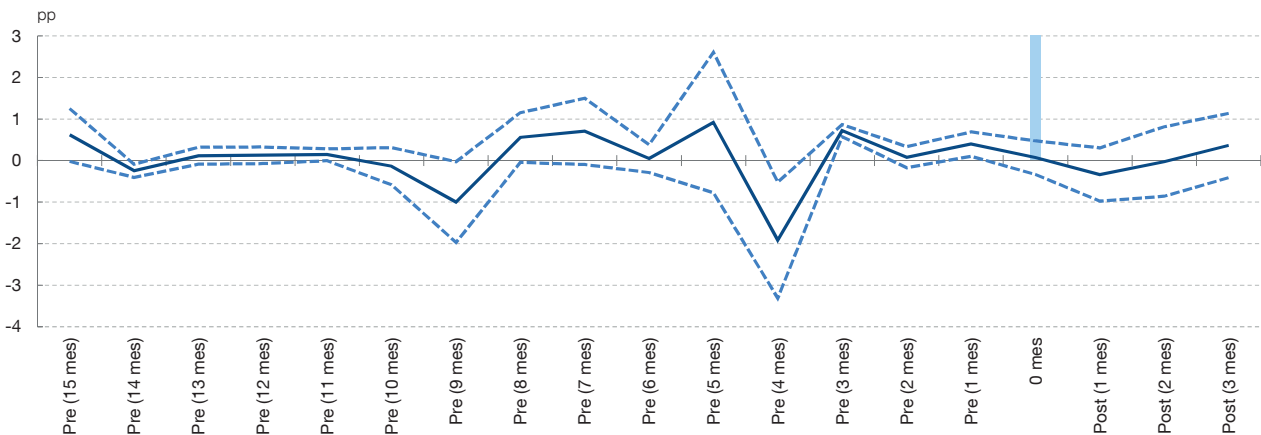
IMPACTO DINÁMICO DEL PROGRAMA MOVES II EN LAS PROVINCIAS DE LAS DIEZ COMUNIDADES AUTÓNOMAS QUE LO APROBARON EN SEPTIEMBRE DE 2020

En las provincias de cuatro comunidades (Asturias, Cataluña, Navarra e Islas Baleares) que implementaron el programa MOVES II en septiembre de 2020 su impacto medio es significativamente positivo en los tres meses posteriores (gráfico 3.1). En cambio, en el resto de las provincias de las comunidades que aprobaron el programa en septiembre de 2020 el impacto medio no es estadísticamente significativo en los meses posteriores (gráfico 3.2).

1 IMPACTO EN LAS PROVINCIAS DE ASTURIAS, CATALUÑA, NAVARRA E ISLAS BALEARES (a)



2 IMPACTO EN LAS PROVINCIAS DE ANDALUCÍA, CASTILLA-LA MANCHA, GALICIA, ARAGÓN, PAÍS VASCO Y LA RIOJA (b)



FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Dirección General de Tráfico.

- a El gráfico 3.1 representa las cuatro comunidades que aprobaron el programa MOVES II en septiembre de 2020 y, según el análisis del gráfico 2, mostraron un impacto estadísticamente significativo del programa.
- b El gráfico 3.2 representa las seis comunidades que aprobaron el programa MOVES II en septiembre de 2020 y, según el análisis del gráfico 2, mostraron un impacto estadísticamente no significativo del programa.

un impacto inmediato del programa tras su aprobación que se mantiene, o incluso aumenta ligeramente, a lo largo de los cuatro primeros meses²⁰.

20 La Comunidad Valenciana presentaría un gráfico similar al de Andalucía, Castilla-La Mancha, Galicia, País Vasco y La Rioja, incluso a pesar de disponer de dos meses adicionales de programa. Lo mismo ocurriría para Canarias, Cantabria y Castilla y León, con tan solo tres meses de observación posterior al tratamiento. Por su lado, la

Conclusiones

A la luz de los resultados del análisis, se observa una elevada heterogeneidad por provincias del impacto del programa de incentivos a la compra de vehículos eléctricos en España, MOVES II. El programa habría incrementado de media al menos 1 pp el porcentaje de matriculaciones nuevas de vehículos eléctricos en Asturias, Madrid, Navarra, Baleares y en el promedio de las provincias de Cataluña desde su puesta en marcha hasta diciembre de 2020. Para el resto de las comunidades, no se puede descartar que el impacto medio de sus provincias fuera estadísticamente nulo. El artículo no dispone de información suficiente como para poder analizar por qué existen estas diferencias entre provincias de distintas comunidades. En particular, sería interesante averiguar en qué medida tienen que ver con diferencias en la renta per cápita de las regiones o con un mayor número de puntos de recarga de vehículos eléctricos de algunas de ellas, como se ha observado en otros estudios. A este respecto, cabe destacar que, según algunas métricas, España no estaría bien posicionada entre los países de su entorno en términos de infraestructuras de recarga de acceso público, factor que, de acuerdo con la literatura mencionada, podría suponer un freno a la eficacia de programas como el MOVES²¹. Por último, sería interesante disponer de información sobre los precios relativos de los vehículos elegibles y no elegibles, y sobre su evolución antes y después del programa. Esta información permitiría analizar en qué medida el precio de los vehículos elegibles aumentó de forma relativa respecto a los no elegibles y, por tanto, en qué medida los consumidores se beneficiaron de forma efectiva de la subvención correspondiente.

20.10.2022.

estimación del impacto en Madrid mes a mes es más volátil que la de Asturias, Cataluña, Baleares, Navarra y Aragón, con la mayoría de los valores mensuales posteriores al tratamiento positivos y estadísticamente significativos.

21 Véase, por ejemplo, <https://anfac.com/barometro-de-electro-movilidad/>.

BIBLIOGRAFÍA

- Azarafshar, R., y W. N. Vermeulen (2020). «Electric vehicle incentive policies in Canadian provinces», *Energy Economics*, vol. 91, 104902.
- Callaway, B., y P. H. C. Sant'Anna (2021). «Difference-in-Differences with multiple time periods», *Journal of Econometrics*, vol. 225, n.º 2, pp. 200-230.
- Clinton, B. C., y D. C. Steinberg (2019). «Providing the Spark: Impact of financial incentives on battery electric vehicle adoption», *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 98, pp. 102-255.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2022). *Informe relativo a las ayudas concedidas mediante el plan MOVES III*, PRO/CNMC/003/21, informe del 21 de abril.
- Diamond, D. (2009). «The impact of government incentives for hybrid-electric vehicles: Evidence from US states», *Energy Policy*, vol. 37, n.º 3, pp. 972-983.
- Goodman-Bacon, A. (2021). «Difference-in-differences with variation in treatment timing», *Journal of Econometrics*, vol. 225, n.º 2, pp. 254-277.
- Jenn, A., K. Springel y A. R. Gopal (2018). «Effectiveness of electric vehicle incentives in the United States», *Energy Policy*, vol. 119, pp. 349-356.
- Langbroek, J. H. M., J. P. Franklin, y Y. O. Susilo (2016). «The effect of policy incentives on electric vehicle adoption», *Energy Policy*, vol. 94, pp. 94-103.
- Li, S., L. Tong, J. Xing y Y. Zhou (2017). «The market for electric vehicles: indirect network effects and policy design», *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 4, n.º 1, pp. 89-133.
- Mersky, A. C., F. Sprei, C. Samaras, y Z. S. Qian (2016). «Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway», *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 46, pp. 56-68.
- Münzel, C., P. Plötz, F. Sprei, y T. Gnann (2019). «How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis», *Energy Economics*, vol. 84, 104493.
- Sierzchula, W., S. Bakker, K. Maat, y B. van Wee (2014). «The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption», *Energy Policy*, vol. 68, pp. 183-194.
- Wee, S., M. Coffman, y S. La Croix (2018). «Do electric vehicle incentives matter? Evidence from the 50 US states», *Research Policy*, vol. 47, n.º 9, pp. 1601-1610.