



## **Efectos de la eliminación de las restricciones de entrada geográficas en el sector de oficinas de farmacia**

**Documento de Trabajo en Política de Competencia y Regulación**

**Nº 001/2015**

**Octubre de 2015**

## **Efectos de la eliminación de las restricciones de entrada geográficas en el sector de oficinas de farmacia**

Mateo Silos Ribas y Pilar Vega Vicente\*

Octubre de 2015

### **Resumen**

En este documento de trabajo se realiza un análisis cuantitativo del impacto de la reforma efectuada por la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre, de atención farmacéutica, en el número de farmacias de Navarra. Esta reforma supuso una liberalización considerable de la entrada en el sector de oficinas de farmacia navarro, en comparación con los regímenes existentes en otras Comunidades Autónomas tanto en el momento de la reforma como en la actualidad.

El análisis utiliza distintos métodos cuantitativos pertenecientes al área de evaluación de políticas y programas para medir el efecto de la reforma en términos de entrada de nuevas farmacias. En primer lugar, se cuantifica el aumento experimentado por el número de farmacias a nivel agregado en la región años después de la aprobación de la reforma. En segundo lugar, se analiza el efecto de la reforma en municipios de dimensiones relativamente reducidas, excluyendo a los grandes municipios. En ambos casos, el análisis pone de relieve que la reforma tuvo un impacto positivo considerable en términos de entrada.

El análisis contribuye a la literatura económica que estudia el impacto de la reforma navarra del año 2000 en términos de competencia y bienestar. A su vez, extiende la aplicación del método del control sintético al campo de la evaluación de los efectos de las reformas pro-competitivas. Finalmente, constituye el primer ejercicio cuantitativo de evaluación *ex-post* realizado por la autoridad de competencia española sobre recomendaciones de modificación normativa efectuadas en el marco de su función de promoción.

Palabras clave: entrada, competencia, farmacias, control sintético

Clasificación JEL: C14; C33; L43, L51, L84.

---

\* Mateo Silos Ribas es Subdirector de Análisis Económico en la CNMC. Pilar Vega Vicente es Subdirectora Adjunta de Análisis Económico en la CNMC. Una versión prácticamente idéntica de este documento de trabajo se incorporó como epígrafe 4.2. en el *Estudio sobre el Mercado de Distribución Minorista de Medicamentos en España* la CNMC, publicado en octubre de 2015.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este documento es realizar un análisis cuantitativo del impacto de la reforma efectuada por la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre, de atención farmacéutica en el número de farmacias en la Comunidad Foral de Navarra (en adelante, Navarra).

El análisis que se realiza es doble. Por un lado, se cuantifica el aumento experimentado por el número de farmacias a nivel agregado en la región años después de la aprobación de la reforma. Por otro lado, se analiza el efecto de la reforma en municipios de dimensiones relativamente reducidas, excluyendo los grandes municipios. En ambos casos, el análisis pone de relieve que la reforma tuvo un impacto positivo considerable en términos de entrada.

El análisis contribuye a la literatura que estudia el impacto de la reforma navarra del año 2000, en la que sobresalen los artículos de Borrell y Fernández-Villadangos (2009) y Borrell y Cassó (2011). A su vez, extiende la aplicación del método de control sintético – propuesto en el artículo seminal de Abadie y Gardeazabal (2003) - al campo de la evaluación de los efectos de las reformas pro-competitivas. Finalmente, constituye el primer ejercicio cuantitativo de evaluación *ex-post* de recomendaciones realizadas por la autoridad de competencia en el marco de su función de promoción - TDC (1995) recomendó la eliminación de las restricciones al establecimiento de farmacias.

El documento se estructura del modo siguiente. En la sección II, se realiza un análisis descriptivo de la reforma navarra de 2000 y de la evolución observada en el número de farmacias en la región. En la sección III, se construye un grupo de control sintético mediante el método de Abadie y Gardeazabal (2003), con la finalidad de disponer de una Navarra contrafactual y poder cuantificar el efecto de la reforma a nivel agregado en términos de entrada. En la sección IV, se realizan distintos ejercicios cuantitativos para estudiar el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones relativamente reducidas, excluyendo los grandes municipios. En la sección V se incorporan las conclusiones.

## **II. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA REFORMA Y DE LA EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE FARMACIAS**

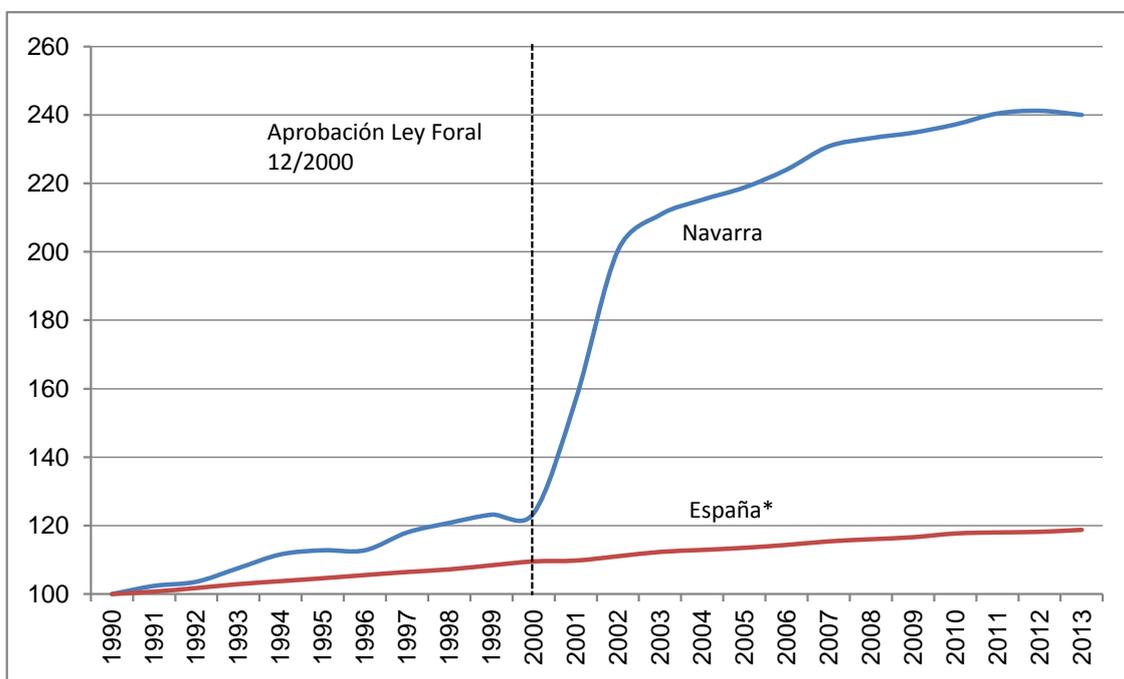
Hasta finales del año 2000, la normativa navarra en materia de apertura de oficinas de farmacia incorporaba restricciones geográficas a la entrada similares a las establecidas en la Ley 16/1997, de 25 de abril, de regulación de servicios de las oficinas de farmacia, de carácter nacional. En particular, el régimen de entrada se caracterizaba por fijar una *ratio* de una farmacia por cada 2.800 habitantes en una zona de salud y por establecer una distancia mínima entre farmacias de 250 metros.

A finales del año 2000, el parlamento de Navarra aprobó la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre de atención farmacéutica, que optó por una regulación de mínimos, estableciendo (i) un número mínimo de farmacias en cada zona básica de salud, (ii) un máximo indirecto de farmacias para el conjunto de la

Comunidad Autónoma - la densidad de farmacias a nivel agregado no podría ser menor de 700 farmacias por habitante – y (iii) la reducción de la distancia mínima entre farmacias a 150 metros. Una vez cumplidos los mínimos por zona, la entrada de farmacias estaría fundamentalmente restringida por el tope máximo regional y las distancias mínimas. Por lo tanto, la reforma supuso una liberalización considerable de la entrada en el sector de farmacias navarro. Como argumentan Borrell y Fernández Villadangos (2009), este cambio regulatorio puede considerarse un experimento natural, ya que fue inesperado y no deseado por el sector sometido al cambio normativo.

Tras la aprobación de la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre de atención farmacéutica, el número de farmacias en Navarra aumentó de forma considerable (Gráfico 1). En el año 2000, antes de la aprobación de la reforma, el número total de farmacias en Navarra era de 309. Cinco años después, en 2005, el número total ascendía a 547. El cambio de tendencia en comparación con la creación de nuevas farmacias en el resto de España sugiere un impacto considerable derivado de la reforma e indica que el marco normativo vigente antes de la reforma estaba generando un grado de escasez notable en términos de oferta farmacéutica.

**Gráfico 1. Evolución del número de farmacias, Navarra y España (1990=100). 1990 - 2013**



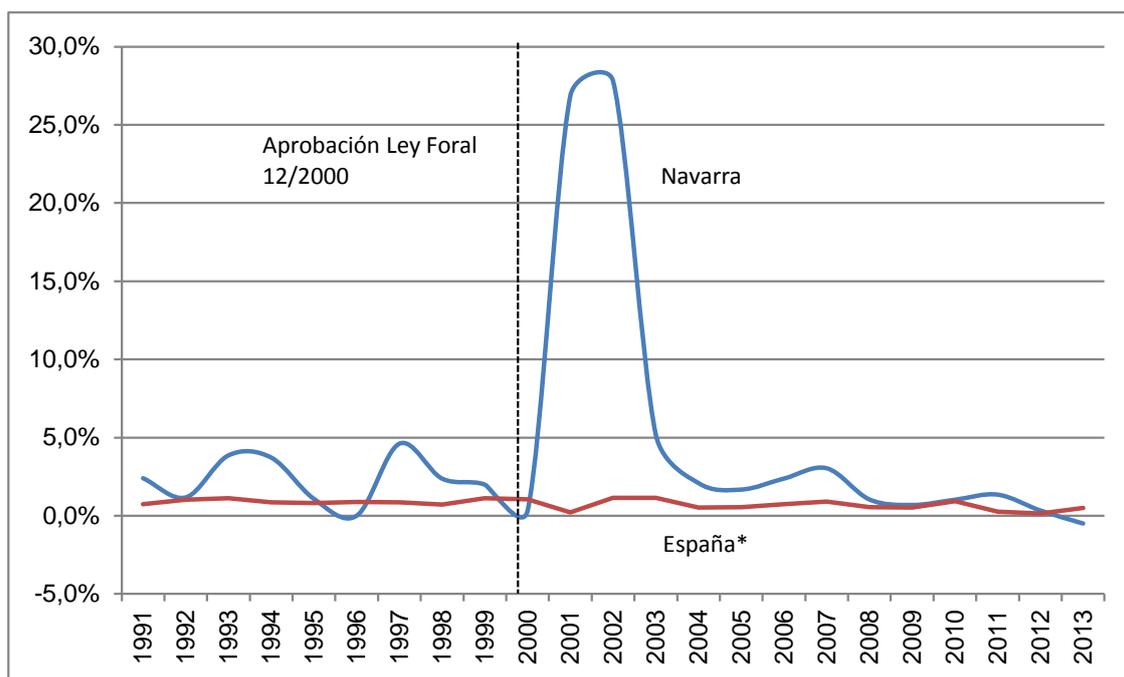
*Nota: España\* no incluye Navarra.*

*Fuente: elaboración propia a partir de datos del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF).*

Las tasas de variación del número de farmacias en Navarra y España (Gráfico 2) ilustran los efectos de la reforma pro-competitiva navarra y la intensidad y

duración de su impacto principal. Tras el *shock* generado por el cambio regulatorio de finales de 2000, las tasas se desvían considerablemente de las históricas durante los tres años posteriores a la reforma. Después de 2003, la tasa de evolución del número de farmacias comienza a retornar a su estado estacionario (de largo plazo), creciendo a tasas similares a las registradas en el período previo a la reforma.

**Gráfico 2. Evolución del número de farmacias en Navarra, tasa de crecimiento anual. 1991 – 2013**



Nota: España\* no incluye Navarra.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF).

El aumento del número de farmacias tras la reforma no vino acompañado de cambios en otros factores relevantes en la evolución de dicha variable, lo que sugiere que la reforma es el factor explicativo crucial en el incremento observado. En la Tabla 1 se presentan datos de la evolución del número de farmacias y de algunos de sus determinantes, como la población total, la población mayor o la población joven, tanto para Navarra como para España, en los períodos 1997-2000 y 2000-2003. La evolución de los determinantes es similar en ambos períodos, sin que se observen cambios fundamentales. Sin embargo, el cambio registrado en el crecimiento del número de farmacias en Navarra entre ambos períodos es sustancial. Es más, tanto la población total como la ratio de personas mayores aumentaron más a nivel nacional que en Navarra, a pesar de que la tasa de evolución del número de farmacias a nivel nacional se mantuvo relativamente constante, al contrario que en Navarra.

Teniendo en cuenta el carácter de experimento natural del cambio normativo y la evolución registrada en el número de farmacias, el caso navarro constituye un candidato adecuado para estudiar el impacto de la reforma mediante distintas metodologías de evaluación de los efectos causales de políticas o programas.

**Tabla 1. Evolución del número de farmacias y de algunos determinantes del número de farmacias en Navarra y España\*. 1997-2000 y 2000-2003**

	Navarra		España*	
	1997-2000	2000-2003	1997-2000	2000-2003
<b>Número de farmacias</b>	4,7%	70,6%	2,9%	2,5%
<b>Población total</b>	1,9%	4,4%	1,3%	4,6%
<b>Población joven</b>	13,7	13,9	15,0	14,5
<b>Población mayor</b>	8,0	8,5	6,9	7,4

*Notas: (a) en las variables número de farmacias y la población total, los datos expresan tasas de variación porcentual en términos absolutos en cada período; (b) en las variables población joven (14 años o menos) y población mayor (75 años o más), los datos expresan ratios sobre la población total promediados en el período; (c) España\* no incluye Navarra.*

*Fuente: elaboración propia a partir de datos Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF) e Instituto Nacional de Estadística (INE).*

### III. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA REFORMA A NIVEL AGREGADO

El análisis descriptivo ha puesto de relieve que tras la reforma introducida por la Ley Foral 12/2000, el número de farmacias en Navarra aumentó de forma considerable. En esta sección se realiza un ejercicio cuantitativo para determinar el efecto de la reforma en términos de entrada de nuevas farmacias. En concreto, se cuantifica el aumento en el número de farmacias generado por el cambio normativo, en comparación con la situación – contrafactual - que se habría observado en Navarra si no se hubiese aprobado la Ley Foral 12/2000.

Para evaluar en qué medida el aumento observado en el número de farmacias responde a la reforma aprobada, resulta necesario identificar una Comunidad Autónoma o Comunidades Autónomas (CC.AA) de control que hayan seguido la trayectoria que una Navarra contrafactual – es decir, sin reforma – habría seguido<sup>1</sup>.

Existen distintas estrategias para disponer de dicho grupo de control. Una primera estrategia podría consistir en elegir una Comunidad Autónoma o CC.AA que guarden similitudes con Navarra en cuanto a evolución del número de farmacias. Esta estrategia puede resultar adecuada, y en muchas ocasiones

<sup>1</sup> Se utiliza la terminología propia del área de la evaluación de programas o políticas. El grupo o unidad de control es el grupo o unidad que no se encuentra sometido al tratamiento (política, reforma, *shock*) y el grupo o unidad de tratamiento es el grupo o unidad que sí se encuentra sometido al tratamiento (política, reforma, *shock*). El grupo o unidad de control sirve para estimar cómo habría evolucionado el grupo o unidad de tratamiento en ausencia de tratamiento, es decir, sirve para disponer de un *contrafactual* de la unidad de tratamiento.

es la única que se puede utilizar. No obstante, no está exenta de problemas. Por un lado, dichas regiones de control pueden no existir, al ser cualquier Comunidad Autónoma *sistemáticamente* diferente a la Comunidad Autónoma en la que se ha aplicado la reforma en términos de evolución. Por otro lado, la elección de la Comunidad Autónoma o CC.AA de control puede resultar subjetiva y en cierto modo arbitraria, lo que pondría en cuestión su capacidad para efectivamente aproximar el escenario contrafactual de la Comunidad Autónoma que ha aplicado la reforma.

Una segunda estrategia consistiría en construir una Comunidad Autónoma de control *sintética* a partir de la combinación de varias CC.AA de control, en las que no se implementó ninguna reforma. Este método puede aplicarse en casos en los que se dispone de un conjunto de unidades agregadas, como regiones o países, y sólo una o un conjunto reducido de dichas unidades ha sido expuesta al tratamiento. El control sintético se obtiene como una media ponderada de las unidades no sometidas al tratamiento que mejor aproxima las características y evolución de la unidad de tratamiento.

A continuación, se aplica el método de control sintético para cuantificar el efecto de la reforma navarra en el número de farmacias a nivel agregado unos años después de la reforma.

### **III.1. Metodología de control sintético: aspectos formales**

Abadie y Gardeazábal (2003) y Abadie, Diamond y Hainmueller (2010) definen una unidad de control sintética como una media ponderada de las unidades de control disponibles que aproxima las características y evolución de la unidad de tratamiento (en este caso, Navarra) durante los períodos previos al tratamiento (en este caso, el tratamiento es la reforma introducida por la Ley Foral 12/2000). Los pesos para obtener dicha media ponderada se seleccionan para efectivamente conseguir dicha aproximación en los períodos previos al tratamiento. Una vez construido, el control sintético se utiliza para estimar la evolución que habría seguido la unidad de tratamiento en el escenario contrafactual de ausencia de tratamiento.

Abadie *et alia* (2010) desarrollan una discusión formal de las propiedades teóricas del método de control sintético, motivando esta metodología a partir de un modelo que generaliza la metodología de diferencias en diferencias tradicional y permite que el efecto de las características no observables de una unidad varíe a lo largo del tiempo. A continuación, siguiendo a Abadie, Diamond y Hainmueller (2011), se describen brevemente los aspectos formales fundamentales de esta metodología.

Supóngase que existen las siguientes unidades  $j = 1, \dots, J+1$  para los períodos temporales  $t = 1, \dots, T$ . Se asume que existe una única unidad que es sometida al tratamiento, quedando  $J$  unidades disponibles para contribuir al control sintético. La literatura denomina a este grupo de regiones potenciales de control *pool de donantes*. En el marco de los estudios que utilizan la metodología del control sintético, las unidades suelen ser entidades de tipo agregado, principalmente países o regiones. Los tratamientos suelen referirse a

cambios normativos o *shocks* económicos o de otro tipo. La intervención ocurre en un momento del tiempo  $T_0+1$ , por lo que los períodos 1, 2, ...,  $T_0$  constituyen los períodos previos al tratamiento y  $T_0+1, T_0+2, \dots, T$  los períodos posteriores al tratamiento.

Los resultados potenciales que pueden existir en relación con la variable resultado de interés son dos: (i)  $Y_{it}^N$  es el resultado que se observaría para la unidad  $i$  en el momento  $t$  si la unidad  $i$  no resulta sometida al tratamiento; (ii)  $Y_{it}^I$  es el resultado que se observaría para la unidad  $i$  en el momento  $t$  si la unidad  $i$  resulta sometida al tratamiento. Formalmente, el efecto del tratamiento en la unidad tratada es la diferencia entre los dos resultados potenciales  $\alpha_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N$  para los períodos  $T_0+1, T_0+2, \dots, T$ . Para la unidad tratada,  $Y_{it}^N$  no puede ser observado en los períodos posteriores al tratamiento. Por lo tanto, el objetivo fundamental de la metodología de control sintético es construir una unidad de control sintética que permita disponer de un contrafactual razonable de la unidad tratada.

Conviene disponer de una unidad control sintética que se parezca a la unidad de tratamiento en las características relevantes durante los períodos previos al tratamiento. Para ello se define  $U_i$  un vector  $(rx1)$  de covariables observadas para cada unidad. Estas variables normalmente hacen referencia a variables que contribuyen a predecir la variable resultado de interés<sup>2</sup>. A su vez, el vector  $K = (k_1, \dots, k_{T_0})'$  de orden  $(T_0x1)$  hace referencia a una combinación lineal particular de la variable resultado en el período previo a la intervención:  $\bar{Y}_i^K = \sum_{s=1}^{T_0} k_s Y_{is}$ . Las combinaciones lineales de la variable resultado en los períodos previos al tratamiento pueden ser utilizadas para controlar por factores no observables que varíen a lo largo del tiempo. Pueden incorporarse hasta  $M < T_0$  combinaciones lineales.

Para construir la unidad de control sintético se define un vector  $(Jx1)$  de pesos  $W = (w_2, \dots, w_{J+1})'$  tal que  $w_j \geq 0$  para  $j=2, \dots, J+1$  y  $w_2 + \dots + w_{J+1} = 1$ . Cada  $W$  da lugar a una media ponderada concreta de las unidades potenciales de control y permite por lo tanto obtener un control sintético potencial. Los pesos óptimos  $W^*$  se eligen para garantizar que la unidad de control sintético sea la que mejor aproxime la unidad de tratamiento durante los períodos previos al tratamiento con respecto a los predictores  $U_i$  de la variable resultado y las  $M$  combinaciones lineales de la variable resultado en el período previo a la intervención:  $\bar{Y}_i^{K_1}, \dots, \bar{Y}_i^{K_M}$ .

La implementación del método de control sintético y la obtención de los pesos requiere definir una distancia entre la unidad de control sintético y la unidad tratada. Para ello, se combinan las características de la unidad tratada en una matriz de orden  $(kx1)$   $X_1 = (U_1', \bar{Y}_1^{K_1}, \dots, \bar{Y}_1^{K_M})'$  y los valores de las mismas características de las unidades de control en una matriz  $X_0$  de orden  $(kxJ)$  con

<sup>2</sup> La variable resultado es una variable a la que el tratamiento afecta y en la que se centra el análisis de impacto.

la fila  $j$ -ésima  $(U_j, \bar{Y}_j^{K_1}, \dots, \bar{Y}_j^{K_M})'$ . Para obtener un control sintético que sea lo más parecido posible a la unidad de tratamiento, se busca un  $W^*$  que minimice la siguiente expresión:

$$\|X_1 - X_0W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0W)'V(X_1 - X_0W)}$$

$V$  es una matriz  $(k \times k)$  simétrica y semidefinida positiva que permite que existan distintos pesos para las variables en  $X_0$  y  $X_1$ .  $V$  se elige de tal forma que sus pesos minimizan el error cuadrático medio del estimador de control sintético, es decir, la esperanza de  $(Y_1 - Y_0W^*)'(Y_1 - Y_0W^*)$ .

Una vez se dispone de los pesos  $W^*$ , se construye el control sintético para el período del tratamiento:  $\hat{Y}_{1t}^N = w_2Y_{2t} + \dots + w_jY_{jt}$

La metodología de control sintético ha sido utilizada para estudiar el efecto de cambios legislativos e institucionales o *shocks* económicos o de otro tipo. Abadie y Gardeazabal (2003) desarrollan esta metodología de forma seminal para analizar el efecto de la actividad de la organización terrorista ETA en la evolución del PIB per capita del País Vasco. Por su parte, Abadie *et alia* (2010) estudian el impacto en el consumo de tabaco de un programa destinado a frenar el tabaquismo, aprobado en el estado de California a finales de los años noventa.

Con el tiempo, la literatura que ha utilizado esta metodología ha crecido considerablemente: Abdallah y Lastrapes (2012) analizan el impacto de un cambio en la normativa hipotecaria del estado de Texas, valorando la importancia de las restricciones crediticias en el comportamiento de los hogares; Acemoglu, Johnson, Kermani, Kwak y Mitton (2013) estudian el valor que las empresas derivan de sus conexiones políticas, utilizando como *shock* el anuncio del nombramiento de un secretario del Tesoro estadounidense - Timothy Geithner - a finales de 2008; Billmeier y Nanncini (2013) construyen sendos controles sintéticos para estudiar el impacto de los procesos de liberalización del comercio exterior en un conjunto de países; Abadie, Diamond y Hainmueller (2014) cuantifican el impacto de la reunificación alemana de 1990 en el PIB per cápita de Alemania Occidental durante el período posterior a la reunificación; Bohn, Lofstrom y Raphael (2014) estudian el impacto de un cambio legislativo en materia laboral en el estado de Arizona sobre el empleo de la población inmigrante de origen hispano.

### III.2. Construcción del control sintético para Navarra y cuantificación del impacto de la reforma de 2000

El método de control sintético exige que el caso a estudiar cumpla con una serie de requisitos, que se satisfacen en el caso de la reforma de Navarra:

- En primer lugar, la intervención debe tener lugar sólo en una unidad o en un conjunto muy reducido de unidades. De lo contrario, no existiría un *pool* de potenciales donantes y no podría construirse un control sintético. En el caso de Navarra, la aplicación de una reforma como la navarra no ocurrió en ninguna otra Comunidad Autónoma, y la mayoría de ellas no

experimentaron cambios normativos relevantes en materia farmacéutica en el año 2000 y posteriores.

- En segundo lugar, no debe existir interferencia entre unidades en cuanto a los efectos de la política. Es decir, la evolución de las unidades no tratadas durante los períodos posteriores al tratamiento no se ve afectada por el tratamiento en la unidad tratada. En el caso de Navarra, es razonable suponer que no existen estos efectos. La liberalización de la entrada sólo tiene efectos en Navarra, ya que en la mayoría del resto de CC.AA se mantienen las restricciones de entrada.
- En tercer lugar, el tratamiento o *shock* tiene que ser exógeno. Si existiese endogeneidad del tratamiento en la variable resultado, no podría captarse el impacto del tratamiento, ya que la variable resultado estaría afectando a su vez al tratamiento. En el caso de Navarra, el cambio en la política fue no deseado e inesperado, y no relacionado con la variable resultado de interés. Por lo tanto el supuesto de exogeneidad es razonable.
- En cuarto lugar, los valores de la variable resultado para la unidad tratada antes de la intervención no deben ser extremos. Deben existir unidades que una vez combinadas de forma ponderada puedan reproducirlos de forma aproximada. En el caso de Navarra, como se desprende de los resultados obtenidos, existen CC.AA que pueden reproducir con un buen ajuste la evolución de las farmacias en Navarra en los períodos previos al tratamiento.

Para construir el control sintético se utilizan datos a nivel regional para el período 1990-2005. A pesar de que existe disponibilidad de datos más allá de 2005, el análisis se detiene en 2005 por varias razones. Por un lado, se desea calcular el impacto de la reforma a nivel agregado para los años inmediatamente posteriores. Por otro lado, a medida que se avanza en el tiempo, tanto en la Comunidad Autónoma de tratamiento como en las CC.AA de control pueden tener lugar cambios normativos en materia farmacéutica – u otro tipo de *shocks* - que afecten a la variable resultado de interés. De hecho, a partir de 2005, en algunas CC.AA de control incluidas en el *pool* de donantes se adoptaron cambios normativos relevantes en materia de apertura de farmacias, lo que las invalidaría como regiones de control si el análisis se extendiese más allá de 2005. Deteniendo el análisis en 2005, se evita que estos efectos puedan influir en los resultados.

El control sintético - en adelante, Navarra sintética - se construye como una media ponderada de CC.AA de control potenciales, seleccionando los pesos de tal forma que Navarra sintética aproxime los valores del número de farmacias en la Navarra real en los períodos previos al tratamiento. Puesto que Navarra sintética se diseña para reproducir cómo habría evolucionado Navarra en ausencia del cambio regulatorio del año 2000, en el *pool* de donantes utilizado se excluyen las CC.AA que aplicaron cambios normativos *relevantes* – si bien de distinto grado - en materia de apertura de farmacias en el entorno del año 2000 o en períodos posteriores, hasta 2005. Este es el caso de Castilla-La

Mancha, Andalucía, Madrid y Canarias<sup>3</sup>. También se excluyen Ceuta y Melilla del análisis, por posibles evoluciones atípicas de estas dos ciudades autónomas, susceptibles de afectar a los resultados. Una vez eliminadas las anteriores CC.AA y ciudades autónomas, el número de controles potenciales en el *pool* de donantes es de 12 CC.AA.

La variable resultado de interés es el número de farmacias agregado a nivel regional. Los predictores utilizados para construir el indicador sintético son los valores de número de farmacias en 1990, 1995 y 2000, así como la media de la población en el período 1990-2000 y la media del porcentaje de la población mayor y la población joven. Varios de los predictores se han obtenido de la literatura que ha estudiado los determinantes del número de farmacias (véase por ejemplo Borrell y Fernández-Villadangos (2009) y Schaumans y Verboven (2008)). Se realizaron pruebas con otros predictores, como la estructura de la población por tamaño del municipio o la densidad de población, y el ajuste en el período de tratamiento no era tan bueno como con la selección elegida. La inclusión de valores retardados de la variable resultado de interés – en este caso, el número de farmacias - es una práctica estándar en la literatura que utiliza el método de control sintético (véase Abadie *et alia* (2010)).

### III.3. Resultados

Utilizando la metodología expuesta con anterioridad, se construye una Navarra sintética como una combinación convexa de regiones de control, asegurando que la región sintética construida se aproxima a Navarra en términos de número de farmacias en el período temporal 1990-2000. El año 2000 se considera previo al tratamiento, ya que la reforma fue aprobada en noviembre de 2000 y los efectos de la reforma empezaron a notarse en 2001 - año inicial del tratamiento en la construcción cuantitativa del control sintético.

En la Tabla 2 se presentan los pesos calculados computacionalmente para disponer de la Navarra sintética. Los pesos indican que la combinación que mejor reproduce la tendencia en la evolución del número de farmacias en Navarra en los años anteriores a la reforma - período 1990-2000 - es la

---

<sup>3</sup> Los cambios normativos son los siguientes. En Castilla La Mancha se aprobó la Ley 10/2000, de 26 de diciembre, de modificación de la Ley 4/1996, de 26 de diciembre, de Ordenación del Servicio Farmacéutico de Castilla-la Mancha, para permitir la apertura de oficinas de farmacia en núcleos de población con una concentración de población de más de 1.000 habitantes contados a partir de 500 metros de la oficina de farmacia más próxima. Esta Ley tuvo un impacto considerable en términos de apertura de nuevas farmacias. En Andalucía se aprobó en 2003 el Decreto 353/2003, de 16 de diciembre, por el que se establecen la planificación farmacéutica y los procedimientos de autorización relativos a oficinas de farmacia. Este Decreto, más tarde incorporado en la Ley 22/2007, de 18 de diciembre, de Farmacia de Andalucía, relajó las restricciones para la apertura de la primera farmacia en cualquier municipio. En Madrid se aprobó en 1998 la Ley 19/1998, de 25 de noviembre, de Ordenación y atención farmacéutica de la Comunidad de Madrid, que tuvo efectos persistentes en los años posteriores. En Canarias, en el marco de desarrollo de su Mapa Farmacéutico, se aprobó en 2002 la Orden de 5 de junio de 2002, que modifica la Orden de 19 de junio de 1998, por la que se delimitan las zonas farmacéuticas de Canarias, que derivó en un incremento considerable del número de farmacias en la región en 2003.

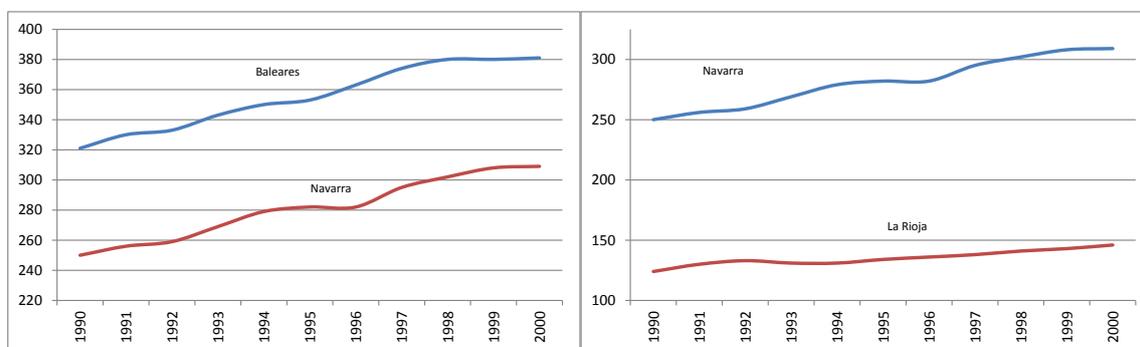
conformada por Baleares (con un peso de 0,664) y La Rioja (con un peso de 0,336). El resto de CC.AA obtienen un peso 0. La elección de un conjunto reducido de unidades para conformar el control sintético es consistente con otros resultados en la literatura (véase, por ejemplo Abadie y Gardeazabal (2003), Abadie *et alia* (2010) o Bohn *et alia* (2014)). La metodología de control sintético estaría revelando que las CC.AA más parecidas a Navarra en cuanto a evolución del número de farmacias a nivel agregado son Baleares, seguida de La Rioja. De hecho, un análisis descriptivo simple confirma parecidos en términos de evolución (Gráfico 3).

**Tabla 2. Pesos de cada Comunidad Autónoma en el control sintético para Navarra**

Comunidad Autónoma	Peso	Comunidad Autónoma	Peso
Aragón	0.000	Extremadura	0.000
Asturias	0.000	Galicia	0.000
Baleares	0.664	Murcia	0.000
Cantabria	0.000	País Vasco	0.000
Cataluña	0.000	La Rioja	0.336
Castilla y León	0.000	Comunidad Valenciana	0.000

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 3. Evolución del número de farmacias, Navarra, Baleares y La Rioja. 1990 – 2000**

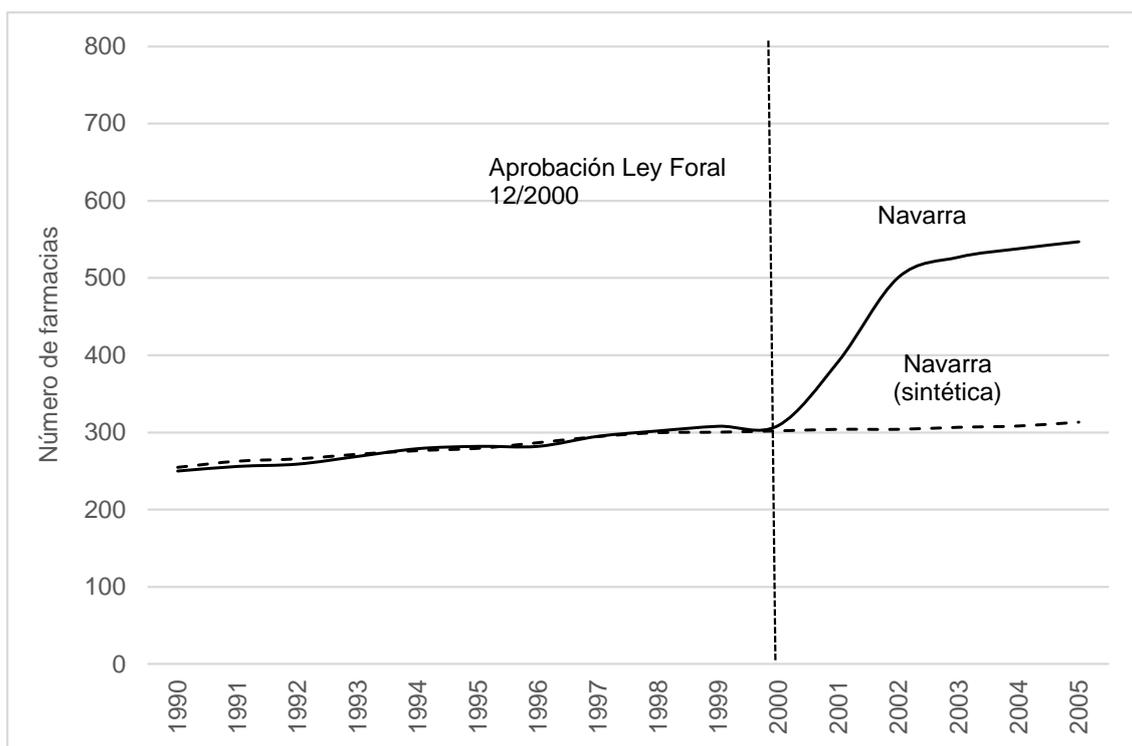


Fuente: elaboración propia a partir de datos Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF).

En el Gráfico 4 se presenta la evolución de la Navarra real y la Navarra sintética para el período 1990-2005. En el período previo a la reforma, la Navarra sintética aproxima con un buen ajuste la trayectoria seguida por la Navarra real, lo que sugiere que puede constituir un buen contrafactual para la Navarra real en el período posterior a la reforma. El efecto estimado de la reforma es la diferencia entre la Navarra real y la Navarra sintética. A partir del año 2000, se observa una amplia divergencia en términos de evolución, especialmente hasta el año 2003. A partir de 2003, la evolución entre ambas comienza a ser más similar, a pesar de la diferencia en niveles. El impacto de la reforma fue considerable. Para el período 2001-2005, el *stock* de farmacias en Navarra aumentó en términos medios un 63% frente a un escenario sin

reforma. En 2005, el número de farmacias es un 75% superior al que se habría observado sin reforma. Por lo tanto, la evidencia cuantitativa muestra cómo la normativa anterior limitaba de forma considerable la entrada en los mercados de atención farmacéutica de Navarra, y como la eliminación de las restricciones de entrada geográficas intensificó la entrada en estos mercados de forma notable.

**Gráfico 4. Evolución del número de farmacias, Navarra real y Navarra sintética. 1990-2005**



Fuente: elaboración propia.

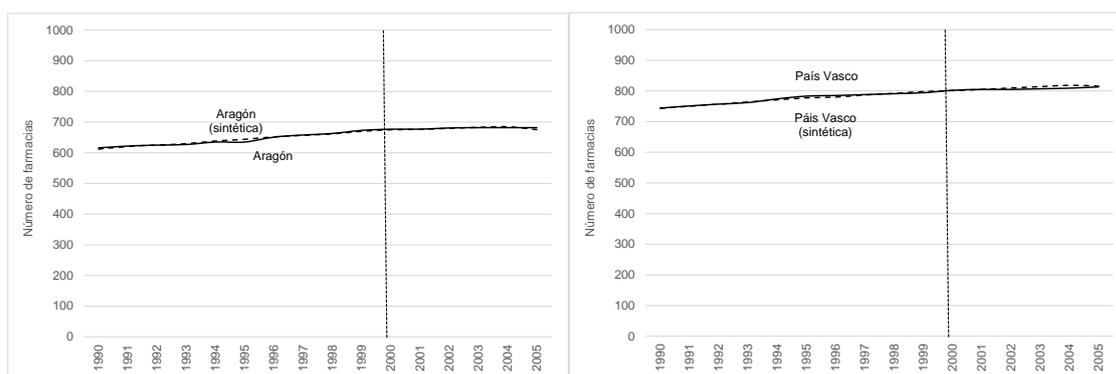
### III.4. Tests de placebo

Un elemento interesante de la metodología de control sintético es que permite realizar estudios de placebo, en la línea de Abadie y Gardeazabal (2003) y Bertrand, Duflo y Mullainathan (2004). Los estudios de placebo - o *tests* de falsificación, concepto que se remonta a Popper (1959) - consisten en aplicar el método de control sintético a las CC.AA de control, que no experimentaron ninguna reforma. En esencia, constituyen la forma de realizar inferencia estadística en la metodología de control sintético, de carácter no paramétrico. Existen ejemplos de estos *tests* en otros artículos de la literatura, aunque hayan recibido otras denominaciones (véase, por ejemplo, Angrist y Krueger, 1999). Si se aplica el método de control sintético a las CC.AA de control y no se detecta una diferencia entre su evolución real y la evolución de sus controles sintéticos, ello constituye evidencia de que el resultado obtenido para la

Comunidad Autónoma de tratamiento resulta significativo, y que el control sintético ha captado de forma adecuada la situación contrafactual que habría tenido lugar en dicha Comunidad Autónoma en ausencia de tratamiento.

Utilizando las mismas variables que para el caso de Navarra, se aplica la metodología de control sintético a otras CC.AA, excluyendo Navarra del *pool* de donantes. En el Gráfico 5, se presentan los resultados obtenidos para Aragón y País Vasco. En ambos casos, puede observarse un buen ajuste en el período previo a la reforma placebo. A su vez, el ajuste en el período posterior a la reforma es también considerable, lo que indica una alta precisión predictiva, en especial teniendo en cuenta que se está efectuando una predicción a cinco años: el error de predicción porcentual medio en el período 2001-2005 es del 0,1% en el caso de Aragón y del -0,6% en el caso del País Vasco. Para el resto de CC.AA (8) <sup>4</sup>, dicha cifra se encuentra entre el 0,5% y el 1% en 3 casos, entre el -0.9% y el -1,7% en 3 casos, y entre el 1,6% y el 1,9% en 2 casos.

### Gráfico 5. Evolución del número de farmacias en Aragón y País Vasco, real y control sintético. 1990 – 2005



Nota: la línea discontinúa es siempre el control sintético.

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, después de aplicar el método de control sintético a todas las CC.AA de control – excluyendo Navarra del *pool* de donantes – se calcula la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE) para cada una de ellas en (i) los períodos previos a la reforma y (ii) los períodos posteriores a la reforma. A continuación, se obtiene la ratio entre la RMSE del período posterior a la reforma y la RMSE del período previo a la reforma<sup>5</sup>. Los resultados obtenidos

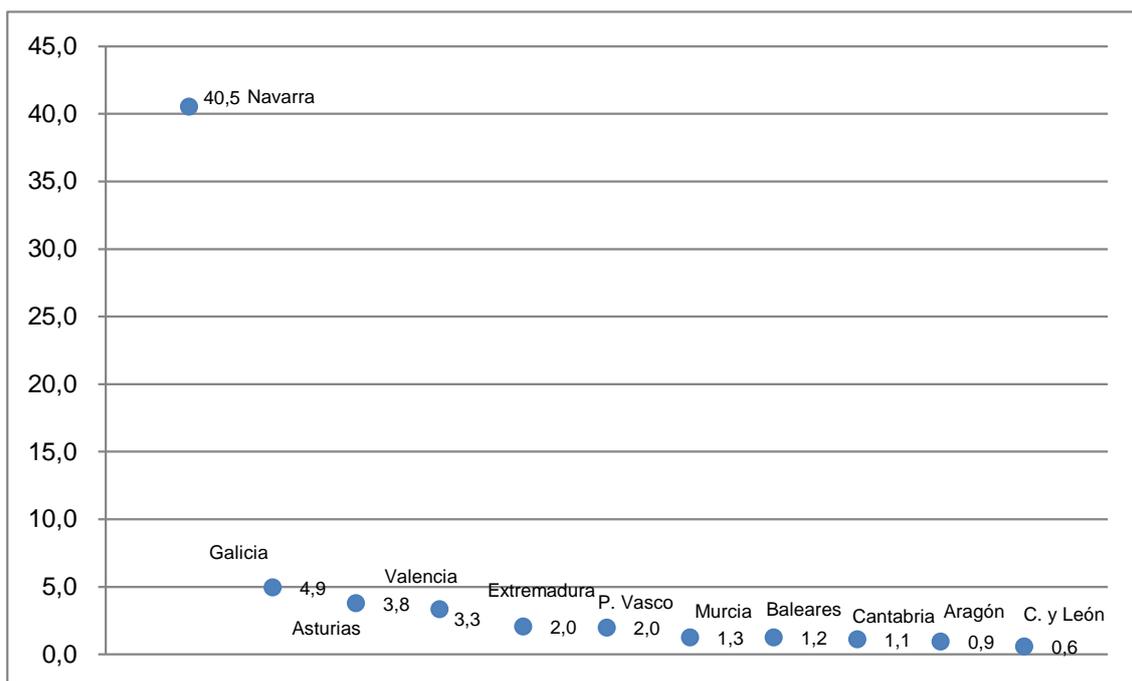
<sup>4</sup> El método no se ha aplicado ni a La Rioja ni a Cataluña, en la medida en que estas dos CC.AA tienen valores extremos en la distribución (son las CC.AA con menos y más farmacias, respectivamente) y por lo tanto no puede encontrarse un control sintético adecuado para el número de farmacias de estas dos regiones.

<sup>5</sup> Para una región *r* cualquiera, la raíz del error cuadrático medio (RMSE, por sus siglas en inglés) en el período pre-reforma – once años – es:

$$\left( \frac{1}{11} \sum_{t=1}^{11} (Y_{rt}^I - \hat{Y}_{1rt}^N)^2 \right)^{1/2},$$

para Navarra se consideran significativos si la ratio en esta región es inusualmente distinta a las ratios calculadas para el resto de unidades de control. Como se desprende del Gráfico 6, la ratio de Navarra es considerablemente superior a la del resto de regiones. Si se eligiese una región por azar entre las trece regiones incluidas en Gráfico 6, la probabilidad de encontrar una divergencia como la de Navarra sería de  $1/11 \cong 0,09$ .

**Gráfico 6. Ratio entre la RMSE post-reforma y la RMSE pre-reforma**



Fuente: elaboración propia.

#### IV. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA REFORMA EN MUNICIPIOS DE DIMENSIONES REDUCIDAS

Una vez cuantificado el impacto agregado de la reforma, en esta sección se estudia el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones relativamente reducidas.

En algunas ocasiones se ha argumentado que la eliminación de las restricciones de entrada geográficas se traduciría en un aumento de las

---

mientras que en el período post-reforma – cinco años – es:

$$\left( \frac{1}{5} \sum_{t=1}^5 (Y_{rt}^I - \hat{Y}_{1rt}^N)^2 \right)^{1/2}.$$

La raíz del error cuadrático medio mide la magnitud de la diferencia en la variable resultado de interés entre cada Comunidad Autónoma real y su control sintético. La ratio divide la RSME tras la reforma entre la RSME antes de la reforma. Una ratio de 1 indica que la RSME es de la misma magnitud en ambos períodos. La ratio puede ser mayor que 1 aunque el error de predicción sea muy reducido.

farmacias en municipios relativamente grandes y una reducción del número de farmacias en los municipios relativamente pequeños, es decir, en una suerte de *descreme* de farmacias en áreas relativamente poco atractivas y en una entrada intensa en áreas relativamente atractivas. La razón estriba en que al ser los márgenes regulados elevados, en un entorno de libre entrada las farmacias tenderían a concentrarse en las áreas relativamente más atractivas, pudiendo dejar desabastecidas las menos atractivas. Schaumans y Verboven (2008) indican que ésta ha sido la motivación que tradicionalmente se ha dado para justificar el establecimiento de restricciones geográficas de entrada en el sector de oficinas de farmacia.

En esta sección se realizan distintos ejercicios cuantitativos para estudiar el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones relativamente reducidas, excluyendo los grandes municipios. En primer lugar, se realiza un análisis descriptivo de la evolución del número de farmacias según distintas tipologías de municipios, antes y después de la reforma. En segundo lugar se realiza una estimación de un modelo de diferencias en diferencias tradicional para dar evidencia más robusta sobre el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones relativamente reducidas.

El análisis cuantitativo concluye que la reforma navarra aumentó el número de farmacias en municipios relativamente pequeños en comparación con lo que habría ocurrido en un escenario sin reforma. Gracias a la reforma de 2000, los municipios relativamente más pequeños de Navarra se encuentran mejor abastecidos en cuanto a la prestación de servicios farmacéuticos. De hecho, los datos ilustran cómo la normativa restrictiva vigente antes de la reforma condenaba a estos municipios a una escasez considerable de oferta de oficinas de farmacia. Por lo tanto, la reforma generó ganancias de bienestar para los consumidores navarros residentes en estos municipios en comparación con la situación que habría prevalecido en un escenario de no reforma.

#### **IV.1. Análisis descriptivo**

Después de la aprobación de la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre de atención farmacéutica, el número de farmacias en Navarra aumentó de forma considerable a nivel agregado. En esta sección se analiza de forma descriptiva la dinámica observada tras la reforma por tipologías de municipios según tamaño.

En la Tabla 3 se presentan las tasas anuales de crecimiento del número de farmacias en Navarra en distintas tipologías de municipios por tamaño para el período 1998-2000 (previo a la reforma) y 2000-2003 (período en el que la reforma tiene su efecto principal). Tras la reforma, el número de farmacias aumentó de forma considerable en prácticamente todas las tipologías de municipios, siendo levemente mayor la tasa de crecimiento en el conjunto de municipios con una población menor de 15.000 habitantes que en aquéllos con una población superior a 15.000 habitantes. Como resultado de este mayor dinamismo, la participación de los municipios de menos de 15.000 habitantes en la cantidad total de farmacias en Navarra aumentó ligeramente entre 2000 y

2003, pasando del 56,4% al 56,6%. Por lo tanto, tras la reforma el ritmo de entrada fue muy elevado en los municipios de tamaño reducido y levemente más intenso que en los municipios de mayores dimensiones.

A su vez, la diferencia entre las tasas registradas en ambos períodos confirma de forma preliminar el impacto positivo de la reforma en términos de entrada de nuevas farmacias. Durante 1998-2000, la tasa de crecimiento anual en gran parte de las categorías de los municipios con menos de 15.000 habitantes fue del 0,0%, y en ningún caso superior al 1,5%. Entre 2000 y 2003, tras la reforma, las tasas ascienden al 28,6%, 39,6% y 30,4% respectivamente en los municipios de menos de 15.000 y 10.000 o más habitantes, menos de 10.000 y 5.000 o más habitantes y menos de 5.000 y 1.000 o más habitantes<sup>6</sup>. Estos datos ponen de relieve cómo el marco normativo anterior a la reforma estaba limitando la entrada y generando una escasez considerable de servicios farmacéuticos en los municipios de dimensiones reducidas, y cómo tras el establecimiento de un régimen de libertad de entrada ésta fue intensa y vigorosa, beneficiando a los residentes en dichos municipios, que después de la reforma, dispusieron de un acceso a servicios farmacéuticos en un entorno de mayor contestabilidad y competencia. Por su parte, la elevada diferencia existente entre (i) el cambio observado en la tasa anual de crecimiento del número de farmacias y (ii) el cambio observado en la tasa anual de crecimiento de la población confirma que el aumento en el número de farmacias se debió a la reforma y no al crecimiento de la población.

**Tabla 3. Tasa anual de crecimiento del número de farmacias en Navarra, por distintas tipologías de municipios por tamaño. 1998-2000 y 2000-2003**

	Δ % Farmacias	Δ % Población	Δ % Farmacias	Δ % Población
	1998-2000	1998-2000	2000-2003	2000-2003
≥ 15.000 habitantes	1,6%	2,9%	19,8%	1,8%
< 15.000 habitantes	0,3%	-0,2%	20,1%	2,3%
< 15.000 habitantes, ≥ 10.000 habitantes	0,0%	2,4%	28,6%	3,0%
< 10.000 habitantes, ≥ 5.000 habitantes	0,0%	2,2%	39,6%	3,8%
< 5.000 habitantes, ≥ 1.000 habitantes	0,0%	-1,6%	30,4%	2,3%
< 1.000 habitantes, ≥ 500 habitantes	0,0%	0,0%	3,0%	0,6%
< 500 habitantes	1,2%	-0,3%	-4,2%	0,0%

*Nota: (i) la tasa es una tasa anual compuesta, partiendo del dato en nivel en 1998 y 2000 para el primer período (1998-2000) y del dato en nivel de 2000 y 2003 para el segundo período (2000-2003) (ii) los municipios quedan asignados en cada tipología por su población en el año 2000.*

*Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Navarra (Departamento de Salud).*

Tras la reforma, se observaron algunas reducciones en el número de farmacias en municipios muy concretos, lo que parcialmente explica que exista una tipología de municipios donde el número de farmacias se redujo: los municipios

<sup>6</sup> Las tasas son tasas anuales compuestas en cada período. Las tasas del período posterior a la reforma no son tasas de *largo plazo*, puesto que corresponden al momento del *shock*. No obstante, resultan muy útiles para ilustrar el impacto de la reforma en términos de dinamización de la entrada dentro del marco analítico propio de un análisis de *shock* antes/después.

de menos de 500 habitantes, en la que el número de farmacias era de 40, 41 y 36 en los años 1998, 2000 y 2003 respectivamente.

Un análisis más pormenorizado para todos los municipios de Navarra indica que entre 2000 y 2003 el número de farmacias pasó de 1 a 0 en seis municipios de menos de 500 habitantes, siendo estos municipios los únicos de toda Navarra en los que se registraron reducciones en el número de farmacias entre 2000 y 2003. En todo caso, también conviene tener en cuenta que el número de farmacias aumentó de 0 a 1 en un municipio de menos de 500 habitantes, de 0 a 1 en un municipio de entre 500 y 1.000 habitantes, y de 0 a 2 en un municipio de entre 2.000 y 2.500 habitantes, siendo estos los únicos municipios con 0 farmacias en 2000 donde se instaló al menos una farmacia entre 2000 y 2003. Por lo tanto, en términos netos, el número de municipios sin farmacia sólo aumentó en tres entre 2000 y 2003. La razón no tiene que encontrarse necesariamente en la reforma, ya que en ocasiones las farmacias cierran. Por ejemplo, en el País Vasco, en el año 2000, y en La Rioja, en 2006, cerró una farmacia en un municipio de menos de 500 habitantes, que sólo disponía de una farmacia antes del cierre. Existen distintos factores reales, no originados en la reforma sino en distintas dinámicas a nivel municipal, que pueden explicar las pérdidas señaladas en Navarra.

En todo caso, suponiendo que la reforma fuese la causante de los cierres y aperturas mencionados, conviene analizar en qué medida la asignación generada por la reforma aumentó o redujo la población navarra residente en municipios sin ninguna farmacia. En el año 2000, el porcentaje de población residente en municipios con 0 farmacias era del 4,4% de la población total de Navarra. En el año 2003, dicho porcentaje descendió al 3,8%. Por lo tanto, la proporción de población residente en municipios sin farmacia era menor tras la reforma que antes de ella.

No obstante, dicha tendencia ya se observaba antes de la reforma, y si bien la reforma no derivó en un cambio de tendencia, un efecto composición derivado de la dinámica poblacional a nivel municipal en Navarra podría explicar parte de la reducción en el porcentaje. Un análisis de estática comparativa permite hacer otro ejercicio cuantitativo. El ejercicio consiste en trasladar al año 2000 la asignación de farmacias del año 2003 para los municipios con 0 farmacias, dejando la población del año 2000 constante. Es decir, en el año 2000 (i) se eliminan seis farmacias en los municipios que tenían 1 farmacia en 2000 y en los que se observaron cierres entre 2000 y 2003, y (ii) se introducen 4 farmacias en los municipios con 0 farmacias en 2000 y en los que se observaron aperturas entre 2000 y 2003. Haciendo dicho ejercicio de reasignación de forma estática se concluye que también habría habido mejora en términos de cobertura farmacéutica, puesto que del 4,4% efectivo en 2000 se pasaría al 4,0% en el escenario hipotético de reasignación. Por lo tanto, en el caso de que uno de los objetivos del marco normativo previo a la reforma fuese reducir o minimizar el porcentaje de población residente en municipios sin ninguna farmacia, la evidencia disponible sugiere que la reforma contribuyó

en mayor medida a cumplir con dicho objetivo que la normativa restrictiva anterior.

En suma, tras la reforma, se observa un aumento generalizado de las farmacias en la mayoría de tipologías de municipios según población. Los municipios de menos de 15.000 habitantes experimentan aumentos considerables en el número de farmacias, levemente superiores a los municipios de más de 15.000 habitantes, lo que se traduce en un aumento del peso de la primera categoría de municipios en el agregado de farmacias de Navarra. Por lo tanto, puede descartarse que tuviese lugar un descreme de farmacias en municipios de dimensiones relativamente reducidas tras la reforma. De hecho, en comparación con el período previo a la reforma, se observa un cambio más acusado y un crecimiento más vigoroso e intenso en los municipios de menos de 15.000 habitantes que en los de dimensiones superiores. Adicionalmente, se observa que tras la reforma la proporción de población residente en municipios sin ninguna farmacia se redujo en comparación con el nivel observado antes de la reforma.

#### **IV.2. Análisis de diferencias en diferencias tradicional**

En este apartado se construye un modelo simple de diferencias en diferencias para dar evidencia adicional sobre el impacto positivo de la reforma en los municipios de dimensiones reducidas<sup>7</sup>. La metodología de diferencias en diferencias ha sido ampliamente utilizada en economía y en otras ciencias sociales. Artículos clásicos en este ámbito son Card (1992) o Card y Krueger (1994), que analizan, mediante aproximaciones distintas y explotando cambios en el salario mínimo a nivel estatal en EE.UU, el impacto de esta variable sobre el nivel de empleo. A continuación se describen los aspectos básicos de esta metodología siguiendo a Wooldridge (2002).

En su forma más simple, existen dos períodos temporales, el primero previo al tratamiento y el segundo posterior al tratamiento. A su vez, existen dos grupos, uno de control y otro de tratamiento. Sintetizando lo dicho en apartados previos, el grupo de tratamiento - que puede ser un conjunto de personas, trabajadores, empresas, municipios, etc. - se encuentra dentro de ese grupo por accidente, es decir, no ha elegido ser tratado. El grupo de control es un grupo parecido que no ha estado sometido al tratamiento.

Más formalmente, sea A el grupo de control y B el grupo de tratamiento. Sea  $dB$  una variable dummy igual a 1 para aquellas unidades en el grupo de

---

<sup>7</sup> El control sintético no puede aplicarse de forma directa en esta segunda vertiente del análisis porque no se dispone de datos municipales para todas las regiones de España, sólo del dato agregado. Independientemente de ello, los resultados del control sintético también revelan creación intensa de farmacias en los municipios de menos de 15.000 habitantes, por el simple hecho de que aunque todas las farmacias nuevas en los municipios 15.000 o más habitantes se debiesen a la reforma, la diferencia con el control sintético y la Navarra real sería mucho menor que la estimada. Por lo tanto, necesariamente, muchas de las farmacias que entraron en el mercado gracias a la reforma tuvieron que aparecer en los municipios de menos de 15.000 habitantes, algo que por otro lado el análisis descriptivo indica de forma muy clara.

tratamiento y 0 para el resto de casos. Sea  $d2$  una variable dummy para el segundo período, cuando la reforma ya ha tenido efecto. La ecuación más sencilla para analizar el impacto de un tratamiento o política en este marco analítico es:

$$y = \beta_0 + \delta_0 d2 + \beta_1 dB + \delta_1 d2 dB + u$$

$y$  es la variable resultado de interés. La variable dummy  $d2$  refleja factores que afectan a la variable  $y$  a lo largo del tiempo y del mismo modo para ambos grupos. Por su parte, la variable dummy  $dB$  captura diferencias entre el grupo de control y de tratamiento antes de la reforma. El coeficiente de interés es el coeficiente de impacto del tratamiento,  $\delta_1$ , que multiplica a una dummy que se obtiene multiplicando  $d2$  por  $dB$  (y que toma valor 1 para las observaciones en el grupo de tratamiento en el segundo período).

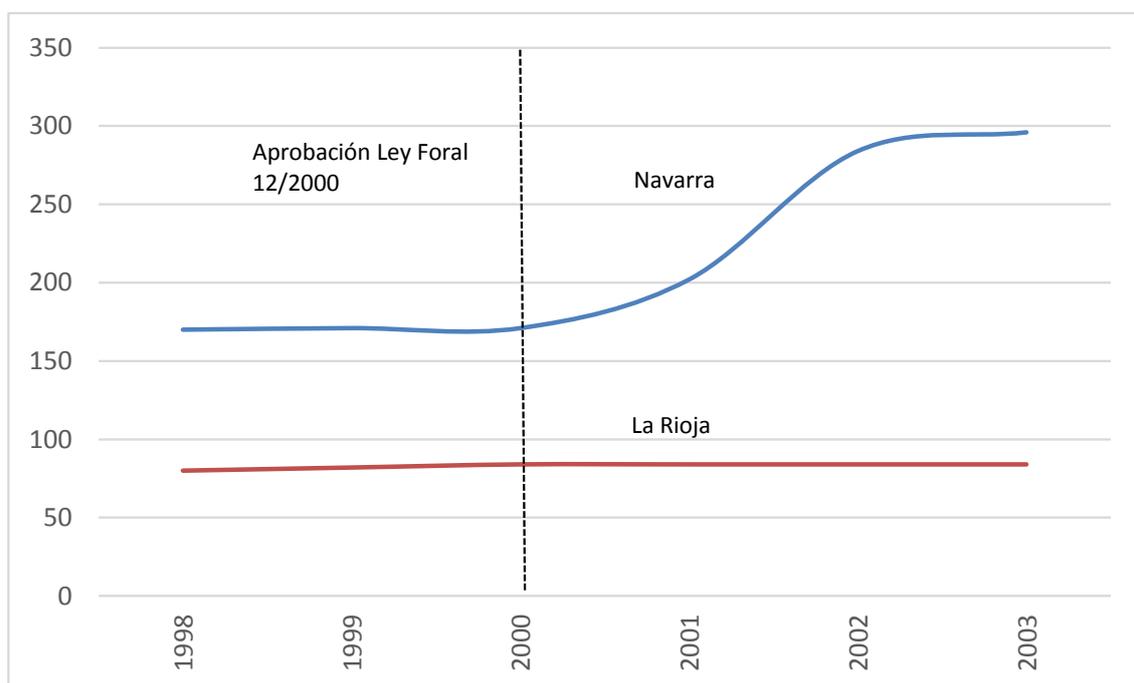
En la especificación anterior, la estimación mínimo cuadrática de  $\delta_1$  puede interpretarse a partir las medias del grupo de control y de tratamiento en cada uno de los períodos. Sea  $\bar{Y}_{A,1}$  ( $\bar{Y}_{B,1}$ ) la media de la muestra para el grupo de control (tratamiento) en el primer año y  $\bar{Y}_{A,2}$  ( $\bar{Y}_{B,2}$ ) la media para el grupo de control (tratamiento) en el segundo período. Entonces, se tiene que  $\delta_1 = (\bar{Y}_{B,2} - \bar{Y}_{B,1}) - (\bar{Y}_{A,2} - \bar{Y}_{A,1})$ . Este estimador recibe el nombre de estimador de diferencia en las diferencias y sirve para estimar los efectos del tratamiento. Lo interesante y útil de este estimador es que permite controlar por efectos específicos de grupo y de tiempo, al contrario que una simple comparación antes y después para el grupo tratado o una comparación entre el grupo de control y el grupo tratado para el periodo posterior al tratamiento. En muchas aplicaciones empíricas se añaden covariables en la ecuación de diferencias en diferencias, para controlar por características individuales en ambos períodos. La interpretación del estimador de diferencia en las diferencias es la misma, si bien su representación no es tan simple como la resta entre diferencias en las medias señalada.

La utilización de la metodología de diferencias en diferencias tradicional descansa en supuestos importantes. En primer lugar, el tratamiento tiene que ser exógeno. En el caso de Navarra, por las características del cambio normativo, comentadas con anterioridad, es razonable suponer que se cumple el supuesto de exogeneidad del tratamiento.

En segundo lugar, tiene que existir una tendencia común entre el grupo de control y el grupo de tratamiento. Es decir, la metodología supone que en ausencia de tratamiento, el grupo de control y el grupo de tratamiento seguirían exactamente la misma evolución. Una forma aceptada de disponer de cierta certidumbre sobre el cumplimiento del segundo supuesto es ver si en el pasado, antes de la reforma, ambos grupos han seguido una trayectoria común. En este caso se utiliza como grupo de control los municipios de La Rioja, por razones de muestra y por la tendencia seguida por los municipios riojanos durante los años para los que se dispone de datos municipales. Para los municipios de menos de 15.000 habitantes, La Rioja y Navarra siguen una tendencia similar, básicamente plana para el período 1998-2000. En el Gráfico

7 se plasma la evolución del número de farmacias en los municipios riojanos y los navarros de menos de 15.000 habitantes entre 1998 y 2003. Hasta 2000, la tendencia puede calificarse de común. Aunque el período temporal sea corto, los datos podrían estar indicando que a nivel de municipios de dimensiones reducidas La Rioja puede ser un control adecuado para Navarra, independientemente de que a nivel agregado el paralelismo no sea tan intenso, como se ha indicado previamente.

**Gráfico 7. Evolución del número de farmacias en Navarra y La Rioja, municipios de menos de 15.000 habitantes. 1998-2003**



*Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Navarra (Departamento de Salud) y del Gobierno de la Rioja (Dirección General de Asistencia, Prestaciones y Farmacia).*

### IV.3 Estimación econométrica

Se dispone de datos a nivel municipal de Navarra y la Rioja para el período 1998-2003 para las variables (i) número de farmacias por municipio y (ii) población por municipio. Los datos del número de farmacias provienen del Gobierno de Navarra (Departamento de Salud) y del Gobierno de la Rioja (Dirección General de Asistencia, Prestaciones y Farmacia). Los datos de población del Instituto Nacional de Estadística (INE). El número de municipios de menos de 15.000 habitantes para los que se dispone de información es de 171 en La Rioja y de 268 en Navarra.

Los datos de número de farmacias y población se colapsan en su dimensión temporal haciendo promedios por municipio para dos períodos: pre-reforma (media de 1998-2000) y post-reforma (media de 2001-2003). Por un lado, esto contribuye a evitar efectos de selección de un año en concreto. Por otro, contribuye a mitigar posibles problemas de correlación serial en las

estimaciones con cada año de la serie temporal. A partir de los datos disponibles, se estiman varios modelos en el espíritu del modelo presentado en el apartado anterior, que además incorporan como variable la población de cada municipio. La ecuación concreta a estimar es la siguiente:

$$nfarm_{it} = \beta_0 + \delta_0 post + \beta_1 Navarra + \delta_1 post * Navarra + \beta_2 población_{it} + u_{it}$$

donde:

$t$  puede corresponder al período pre-reforma o post-reforma.

$nfarm_{it}$ : es el número medio de farmacias en el municipio  $i$  en el período  $t$ .

$post$ : es una variable dummy que toma el valor 0 para el período pre-reforma y el valor 1 para el período post-reforma.

$Navarra$ : es una variable dummy que toma el valor 0 para un municipio de La Rioja y 1 para un municipio de Navarra.

$post * Navarra$ : es un dummy interactiva, que toma el valor 1 para un municipio de Navarra en el segundo período.

$población_{it}$ : es la población media en miles en el municipio  $i$  en el período  $t$ .

$u_{it}$  es el término de error.

En la Tabla 4 se proporcionan los estadísticos principales de las variables número de farmacias y población en la muestra de municipios de menos de 15.000 habitantes. La estrategia econométrica empleada se centra en realizar distintas estimaciones de la ecuación anterior tomando como muestra los municipios de menos de 15.000 habitantes, menos de 10.000 habitantes y menos de 5.000 habitantes, sin incorporar la población e incorporándola. Las estimaciones se realizan por mínimos cuadrados ordinarios. Bajo el supuesto de que si no se hubiese aprobado la reforma los municipios navarros se habrían comportado como el grupo de control riojano, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de  $\delta_1$  serviría para medir el impacto de la reforma navarra de 2000. Un coeficiente positivo y significativo indica un impacto positivo y significativo de la reforma.

**Tabla 4. Estadísticos principales para las variables número de farmacias y población, muestra de municipios con menos de 15.000 habitantes**

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Variable				
Número de farmacias	0,68	1,05	0,00	14,00
Población (en miles)	0,96	1,79	0,01	13,40

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5 se presentan los modelos estimados para las distintas muestras por tamaño de municipio. Para el caso de los municipios de menos de 15.000 habitantes, en la especificación (i) - sin controlar por la población - el coeficiente de interés indicaría que el impacto de la reforma fue aumentar la

media de farmacias en los municipios navarros de menos de 15.000 habitantes en 0,32<sup>8</sup>. Controlando por la población, el coeficiente permanece prácticamente inalterado - 0,31 - lo que indica que la diferencia en medias tras la reforma no está asociada a cambios en las características poblacionales de los municipios. Como resulta esperable, la capacidad explicativa del modelo aumenta de forma considerable al incorporar la población, ya que esta variable constituye el principal determinante del número de farmacias en un municipio. En cuanto a los parámetros de las variables *Navarra* y *post*, en la especificación sin población resultan significativos, y sirven para disponer de información sobre la diferencia entre las medias del grupo de control y del grupo de tratamiento, así como sobre la diferencia entre las medias de cada período. No obstante, al controlar por la población, dichos coeficientes pierden significatividad, dada la alta capacidad explicativa de la variable población en el número de farmacias de un municipio. Partiendo de la media de farmacias en los municipios de Navarra de menos de 15.000 habitantes antes de la reforma, el coeficiente de interés en la estimación con población - 0,31 - indicaría un aumento medio del 50% en el período 2001-2003 frente a un escenario de no reforma.

**Tabla 5. Resultados de la estimación econométrica**

	Municipios < 15.000 hab.		Municipios < 10.000 hab.		Municipios < 5.000 hab.	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
Constante	0,48 *** (0,06)	0,15 *** (0,04)	0,45 *** (0,05)	0,18 *** (0,03)	0,40 *** (0,04)	0,17 *** (0,03)
Post	0,01 * (0,01)	- 0,00 (0,01)	0,01 * (0,01)	0,00 (0,01)	0,01 * (0,01)	0,00 (0,01)
Navarra	0,16 ** (0,07)	- 0,04 (0,05)	0,13 ** (0,06)	- 0,03 (0,04)	0,14 *** (0,05)	- 0,04 (0,04)
Post*Navarra	0,32 *** (0,05)	0,31 *** (0,05)	0,28 *** (0,04)	0,27 *** (0,04)	0,21 *** (0,04)	0,20 *** (0,04)
Población		0,48 *** (0,04)		0,43 *** (0,02)		0,52 *** (0,03)
Nº de observaciones	878	878	870	870	844	844
R <sup>2</sup>	0,04	0,71	0,05	0,64	0,05	0,55

*Notas: (i) en todas las estimaciones la variable dependiente es el número medio de farmacias en el municipio; (ii) errores estándar robustos a heterocedasticidad entre paréntesis; (iii) \* indica que el coeficiente es significativo al 10%, \*\* que el coeficiente es significativo al 5% y \*\*\* que el coeficiente es significativo al 1%.*

*Fuente: elaboración propia.*

Las estimaciones para los municipios de menos de 10.000 y menos de 5.000 habitantes muestran resultados similares. Controlando por la población, el coeficiente de interés es del 0,27 y 0,20 respectivamente. Como en el caso anterior, al controlar por la población los resultados del coeficiente de diferencia

<sup>8</sup> Se enfatiza que el resultado es en términos medios en el conjunto de los municipios.

en las diferencias permanecen prácticamente inalterados. En ambos casos los coeficientes de interés resultan significativos.

En suma, los modelos de diferencias en diferencias estimados indican un impacto positivo y significativo de la reforma en los municipios navarros de menos de 15.000, 10.000 y 5.000 habitantes, confirmando las conclusiones preliminares del análisis descriptivo realizado en el apartado anterior.

## **V. CONCLUSIONES**

Hasta finales del año 2000, la normativa navarra en materia de apertura de oficinas de farmacia incorporaba restricciones geográficas a la entrada similares a las establecidas en la Ley 16/1997, de 25 de abril, de regulación de servicios de las oficinas de farmacia, de carácter nacional. A finales del año 2000, el parlamento de Navarra aprobó la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre de atención farmacéutica, que supuso una liberalización considerable de la entrada en el sector de farmacias navarro.

Tras la aprobación de la Ley Foral 12/2000, de 16 de noviembre de atención farmacéutica, el número de farmacias en Navarra aumentó significativamente. Este incremento no vino acompañado de cambios en otros factores relevantes en la evolución de dicha variable, lo que sugiere que la reforma es el factor explicativo crucial en el incremento observado.

En este documento de trabajo se realiza un análisis cuantitativo del efecto de la reforma navarra de 2000 en términos de entrada de nuevas farmacias. El análisis utiliza distintos métodos cuantitativos pertenecientes al área de evaluación de políticas y programas. En primer lugar, se cuantifica el aumento experimentado por el número de farmacias a nivel agregado en la región años después de la aprobación de la reforma. Para ello se construye un grupo de control sintético mediante el método de Abadie y Gardeazabal (2003), con la finalidad de disponer de una Navarra contrafactual y poder cuantificar el efecto de la reforma a nivel agregado en términos de entrada. De acuerdo con los resultados obtenidos utilizando el control sintético, el impacto de la reforma fue considerable. Para el período 2001-2005, el *stock* de farmacias en Navarra aumentó en términos medios un 63% frente a un escenario sin reforma. En 2005, el número de farmacias era un 75% superior al que se habría observado sin reforma.

En segundo lugar, se estudia el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones relativamente reducidas - de menos de 15.000 habitantes -, excluyendo los grandes municipios. El análisis descriptivo indica un aumento generalizado de las farmacias en los municipios de menos de 15.000 habitantes. De hecho, en comparación con la situación en el período previo a la reforma, se observa un cambio más acusado y un crecimiento más vigoroso e intenso en los municipios de menos de 15.000 habitantes que en los de más de 15.000 habitantes. A su vez, se observa que tras la reforma la proporción de población residente en municipios sin ninguna farmacia se redujo en comparación con el nivel observado antes de la reforma.

Adicionalmente, se estiman modelos de diferencias en diferencias tradicionales para calcular el impacto de la reforma en los municipios de dimensiones reducidas, utilizando como grupo de control los municipios de La Rioja. Se presentan especificaciones econométricas para los municipios de menos de 15.000, 10.000 y 5.000 habitantes que en todos los casos indican un impacto positivo y significativo de la reforma, no asociado a cambios poblacionales.

En suma, la evidencia cuantitativa muestra cómo la normativa anterior limitaba de forma considerable la entrada y la competencia en el mercado de oficinas de farmacia de Navarra, y como la eliminación de las restricciones de entrada geográficas intensificó la entrada en este mercado de forma considerable, tanto a nivel agregado como a nivel de municipios de dimensiones relativamente reducidas. Por otro lado, la evidencia cuantitativa permite descartar que tras la reforma tuviese lugar un *descreme* de farmacias en municipios de población relativamente reducida. Finalmente, pone de relieve la efectividad de las recomendaciones de liberalización de la entrada planteadas por la autoridad de competencia española en varios pronunciamientos.

## REFERENCIAS

Abadie, A. y J. Gardeazabal (2003): "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country", *American Economic Review*, 93(1): 113-132.

Abadie, A., A. Diamond y J. Hainmueller (2010): "Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program", *Journal of the American Statistical Association*, V.105, Issue 490, 2010.

Abadie, A., A. Diamond y J. Hainmueller (2012): "Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies", *Journal of Statistical Software*, June 2011, V. 42, Issue 13.

Abadie, A., A. Diamond y J. Hainmueller (2014): "Comparative Politics and the Synthetic Control Method", *American Journal of Political Science*, 59 (2), pp. 495-510.

Abdallah, C. S. y W. D. Lastrapes (2012): "Home Equity Lending and Retail Spending: Evidence from a Natural Experiment in Texas" *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(4): pp. 94-125.

Acemoglu D., S. Johnson, A. Kermani, J. Kwak y T. Mitton (2013): "The Value of Connections in Turbulent Times: Evidence from the United States", NBER Working Paper No. 19701.

Angrist, J. D., and Krueger, A. B. (1999): "Empirical Strategies in Labor Economics," en, *Handbook of Labor Economics*, Vol.3, (eds.) A. Ashenfelter and y D. Card.

Bertrand, M., Duflo, E., and Mullainathan, S. (2004), "How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?", *Quarterly Journal of Economics*, 119 (1), 249–275.

Billmeier A. y T. Nannini (2013): "Assessing Economic Liberalization Episodes: A Synthetic Control Approach", *Review of Economics and Statistics*, July 2013, Vol. 95, No. 3, pp. 983-1001.

Bohn S., M. Lofstrom y S. Raphael (2014): "Did the 2007 Legal Arizona Workers Act Reduce the State's Unauthorized Immigrant Population?" *Review of Economics and Statistics*, Vol. 96, No. 2, pp. 258-269.

Borrell J. R. y L. Fernández-Villadangos (2009): "Assessing excess profits from different entry regulations", Document de Treball 2009-3, Xarxa de Referència en Economia Aplicada.

Borrell, J.R. y C. Casso (2011): "Welfare and geographic entry policies", mimeo.

Card, D (1992): David Card, 1992. "Using regional variation in wages to measure the effects of the federal minimum wage," *Industrial and Labor*

*Relations Review*, ILR Review, Cornell University, ILR School, vol. 46(1), pp 22-37, October.

Card, D. (1990): "The Impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Market", *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 43, No. 2. (Jan., 1990), pp. 245-257.

Card, D., and Krueger, A. B. (1994), "Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania", *American Economic Review*, 84, pp. 772–793.

Imbens, G. W, and J. M Wooldridge (2009): "Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation." *Journal of Economic Literature*, 47(1): pp.5-86.

Meyer, B. D (1995): "Natural and Quasi-Experiments in Economics", *Journal of Business & Economic Statistics* Vol. 13, No. 2, JBES Symposium on Program and Policy Evaluation (Apr., 1995), pp. 151-161

Popper, K. R. (1959): *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson & Co, London.

Schaumans, C. y F. Verboven (2008): "Entry and regulation: evidence from health care professions" *The RAND Journal of Economics*, Volume 39, Issue 4, pp. 949–972.

TDC – Tribunal de Defensa de la Competencia (1995): *La Competencia en España: Balance y Nuevas Propuestas*.

Wooldridge, J. M. (2002): *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Massachusetts Institute of Technology.

