

**¿ Cuán lejos viajarías por nafta más barata?**

**Efectos heterogéneos en ventas de combustibles ante  
un shock impositivo <sup>\*</sup>**

Francisco Manuel Pizzi <sup>\*\*</sup>

Versión: mayo 2020

---

<sup>\*</sup>Este trabajo constituye mi tesis de Maestría en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata bajo la dirección de Alberto Porto (ANCE-UNLP) y co-dirección de Guillermo Falcone (CEDLAS-UNLP). A ellos les agradezco comentarios y correcciones. Todos los errores son de mi exclusiva responsabilidad.

<sup>\*\*</sup>Universidad Nacional de La Plata. francisco.pizzi@econo.unlp.edu.ar

## Resumen

Explotando una reforma particular en los impuestos a los combustibles y utilizando un modelo simple de competencia horizontal, se muestra como el equilibrio de mercado se modifica como consecuencia del efecto de un cambio impositivo. La reforma es la extensión de la zona de exención del impuesto a los combustibles desde la región patagónica en Argentina hacia 4 provincias contiguas en diciembre de 2015. Después del cambio, los precios finales de venta para los consumidores caen un 20 % en las zonas exentas; y las estaciones próximas a la nueva zona de exención (pero no exentas) ven reducidos sus precios y sus ventas. El efecto negativo sobre precios y volúmenes se atenúa a medida que la estación de servicio se encuentra más alejada de la zona de exención. Los efectos encontrados son robustos a distintas especificaciones. Los resultados ejemplifican el papel de los incentivos fiscales sobre las decisiones de los agentes y el efecto de la competencia sobre precios, aún en mercados con altos niveles de regulación.

**Keywords:** Impuestos, combustibles, incentivos fiscales

**JEL classification:** H20 Q41 L10

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión de la literatura</b>	<b>5</b>
<b>3. El experimento</b>	<b>7</b>
3.1. Impuesto a los combustibles . . . . .	8
3.2. Base de datos . . . . .	10
3.3. ¿La gente viaja por nafta más barata? . . . . .	13
<b>4. El modelo</b>	<b>17</b>
<b>5. Estimaciones y resultados</b>	<b>19</b>
<b>6. Consideraciones más allá de cambios en la estructura de mercado</b>	<b>24</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>26</b>
<b>8. Referencias</b>	<b>29</b>

# 1. Introducción

¿Qué sucedería si de un día para el otro las estaciones de servicio (EESS) de una región vecina quedan exentas de impuestos y disminuyen sus precios un 20 %? La teoría económica enseña que los agentes responden a incentivos y que, si una firma ofrece el mismo bien a un precio menor, entonces los consumidores pueden estar dispuestos a trasladarse para conseguirlo; siempre y cuando cubra sus costos de transporte. Sin embargo, si las empresas cercanas a las exentas internalizan la caída en ventas producto del comportamiento de los consumidores, pueden responder disminuyendo sus precios y así no perder mercado. Este efecto de disminución de precios puede entonces propagarse a su vez a las empresas que se encuentran aún más lejanas de las que originalmente disminuyeron sus precios. Todos estos efectos tendrán consecuencias sobre la estructura de mercado, márgenes y participaciones.

Los efectos de los impuestos en las decisiones de los agentes económicos es un tema de suma relevancia en la literatura económica. Desde Diamond & Mirrless (1971) tanto trabajos teóricos como empíricos han analizado los efectos directos e indirectos que una imposición puede tener sobre las decisiones de los consumidores y firmas. Trabajos como los de Dahl (1979), Bento et al (2009), Chouinard & Perloff (2004), Li et al (2014), son ejemplos de ello en el marco del mercado de combustibles, por solo mencionar algunos.

Uno de los principales problemas a la hora de evaluar los efectos de las políticas públicas es el hecho de que en una economía interconectada existen muchos otros eventos contemporáneos que pueden repercutir sobre las variables de interés. El desarrollo de múltiples eventos contemporáneos puede confundir el efecto causal de la medida específica de política que se quiere evaluar, originando conclusiones sesgadas. La evaluación de los efectos de los impuestos en el mercado de combustibles no se encuentra exenta de esta problemática ya que un cambio en los impuestos nunca se encuentra afuera de un contexto y una dinámica de un país aislado de otros efectos. Sin embargo, la literatura de evaluación de impacto ha aportado herramientas para lograr identificar los efectos causales de “experimentos naturales”.

Este trabajo explota una reforma particular de impuestos por la que en una determinada zona geográfica ciertas EESS pasan a estar exentas del impuesto a los combustibles, lo que reduce un 20 % sus precios de venta finales. Se estudia el impacto sobre precios y cantidades alrededor de la

zona de exención, y su repercusión en la estructura de mercado. Se estiman los efectos de cambios en precios y cantidades sobre las EESS que no fueron exentas del pago del impuesto, pero que sí se encuentran geográficamente cerca de la zona de exención. Los costos hundidos de las EESS generan que la relocalización de estas ante un cambio impositivo sea muy improbable<sup>1</sup>, permitiendo usar esta localización como exógena a la política<sup>2</sup>. La figura 1 muestra la evolución de las cantidades promedio vendidas por las EESS para distintas regiones alrededor de la zona exenta. Mientras que las EESS que se encontraban a una distancia lo suficientemente grande de la frontera no vieron efectos importantes sobre sus ventas (línea verde), las EESS exentas (línea azul) tuvieron un aumento significativo en sus niveles de ventas, lo que en parte parece estar relacionado con una pérdida de ventas por parte de las EESS cercanas a la frontera que no quedaron exentas (línea roja). Este simple gráfico descriptivo, sin ser una herramienta causal, motiva el análisis econométrico que se desarrollará en la sección 5 para investigar de manera detallada la reacción de consumidores a cambios en los precios.

Para racionalizar los hallazgos, se desarrolla un modelo simple de competencia horizontal en una ciudad lineal basado en Tirole (1988). El modelo de ciudad lineal supone un continuo de consumidores distribuidos a lo largo de la ciudad y firmas que eligen localizarse para luego competir por precios. En este trabajo se suponen tres firmas localizadas exógenamente. El modelo predice que un cambio impositivo sobre la firma localizada en un extremo de la ciudad tendrá efectos sobre los precios fijados y cantidades vendidas de todas las demás firmas. Sin embargo, el efecto será mayor para las firmas más cercanas a la firma afectada.

Los datos utilizados provienen del Ministerio de Energía de Argentina, el cual tiene a disposición una base de datos con información mensual sobre precios (antes y después de impuestos) y cantidades vendidas por tipo de combustible para todas las EESS del país registradas formalmente. Esta información se encuentra desagregada también por tipo de venta<sup>3</sup>. Adicionalmente, otro módulo de la base de datos informa las coordenadas específicas de localización de cada una de las EESS. En total, la base contiene información de precios y cantidades mensuales de más de 3000 EESS distribuidas en el territorio argentino para 10 tipos de combustibles entre 2004 y 2018. La

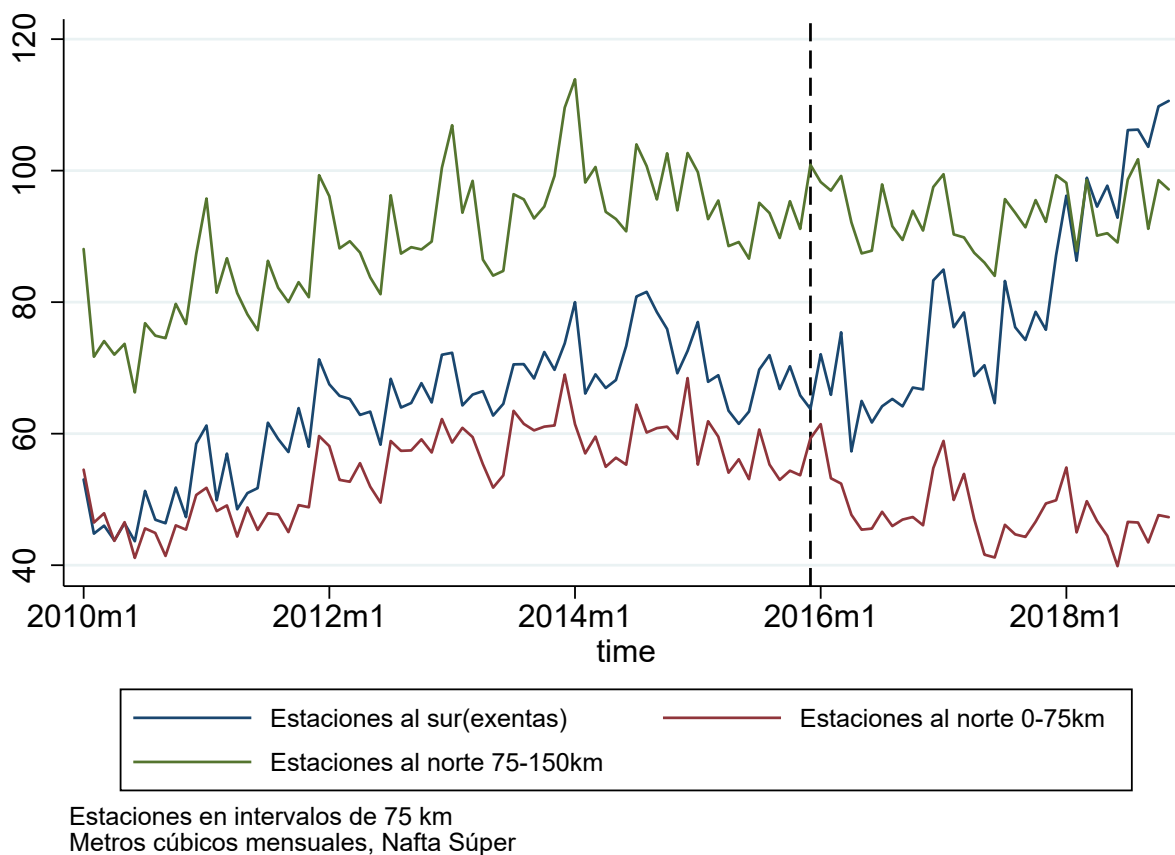
---

<sup>1</sup>Al menos en el corto plazo.

<sup>2</sup>La exogeneidad de la localización de las EESS respecto a la decisión de política resulta de suma relevancia en el análisis econométrico, ya que los efectos sobre precios y cantidades son heterogéneos en función de la distancia de distintas firmas a la zona de exención.

<sup>3</sup>Venta como consumo final, o insumo para producción.

Figura 1: Volumen promedio por Estación de Servicio en regiones alrededor de la frontera impositiva



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

localización GPS brindada por el Ministerio de Energía permite computar la distancia mínima de cada EESS a alguna estación dentro de la frontera impositiva<sup>4</sup>.

La estrategia de estimación empírica consiste en un análisis de regresión a nivel firma, utilizando solamente las EESS que no fueron exentas del pago del impuesto. Mientras que la disminución de precios por parte de las EESS exentas parece un resultado obvio, investigar la respuesta en precios y cantidades de las EESS no exentas localizadas en la proximidad de la frontera resulta más que interesante. La principal ecuación de regresión estima la respuesta en precios y cantidades de distintas EESS no exentas en función de su distancia a la frontera. Los supuestos de identificación

<sup>4</sup>Para esto, se utilizaron dos distancias alternativas: distancia euclidiana lineal y un cálculo de distancia vía Ruta de coordenadas GPS. Para la primera, se utilizó el paquete GEODIST desarrollado en Picard (2012). Cómo la distancia lineal puede no ser representativa del verdadero trayecto que deben recorrer los consumidores a la hora de cargar combustible, se calculó con el paquete “osrmtime” desarrollado en Huber & Rust (2016) la distancia por ruta que calcula un sistema de coordenadas GPS.

para que la interpretación de los resultados sea válida son dos: i) que la decisión de localización de las EESS no esté correlacionada con la medida de política, lo que parece un supuesto más que razonable, al menos en el corto plazo, debido a los altos costos de relocalización que existen en el mercado de venta de combustibles, y ii) de no haber existido el cambio impositivo en la región vecina, no existirían resultados distintos en función de la distancia de las firmas hacia la región exenta.

Los resultados muestran que encontrarse a una mayor distancia de la región exenta implica un mejor resultado en términos de precios y cantidades luego de la reforma impositiva vis a vis las EESS que se encuentran más cercanas. Dependiendo de la especificación utilizada, los efectos indirectos en la baja de impuestos en el sur se extienden hasta casi 200 km por la región no exenta. Además, las estaciones de servicio exentas capturan parte del mercado de las EESS no exentas cercanas. Todos estos resultados son consistentes con la predicción del modelo teórico, tanto en términos de precios como de cantidades.

Los resultados encontrados por este trabajo resultan de relevancia tanto para el entendimiento de la demanda y oferta de combustibles en particular como para la estructura del mercado energético en general, mostrando que aún en mercados regulados la competencia genera cambios significativos sobre las decisiones de fijación de precios de las empresas. La presencia de efectos decrecientes en función de la distancia a la frontera y la reasignación de mercado hacia las EESS exentas resultan consistentes con modelos de competencia espacial donde en el corto plazo las firmas se encuentran fijas y compiten por precios en un mercado con un bien homogéneo. La exención del impuesto tiene efectos asimétricos en las ventas de la región no exenta afectando en mayor medida a las EESS más expuestas.

Muchos trabajos han intentado encontrar las reacciones de los consumidores y firmas ante cambios en los precios de ciertos bienes y combustibles alrededor de una frontera geográfica. La literatura ha empleado diversas metodologías, con distintas bases de datos, analizando distintas variables de resultado y para variados tipos de bienes. En general, la evidencia encuentra existencia de diferenciales de precios alrededor de fronteras geográficas lo suficientemente fuertes para compensar los costos de transporte, que los consumidores internalicen, crucen y compren bienes. Sin embargo, poco esfuerzo se ha hecho a la hora de entender cómo es ese ajuste a lo largo del espacio geográfico. Al contar con un panel de datos de precios y volúmenes a nivel firma y la implemen-

tación de una política tributaria exógena a la decisión de localización de las firmas, este trabajo puede estimar los efectos causales que una exención impositiva en una zona geográfica tiene sobre las ventas de combustibles en la región vecina no exenta. Además, al contar con información de localización por firma, se pueden estimar los efectos diferenciando entre EESS cercanas y lejanas a la zona de exención encontrando que los efectos son menores a medida que una EESS se encuentra más lejos.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se hace un repaso de la literatura. Luego la sección 3 presenta un resumen del experimento natural que se analiza y describe las bases de datos. La sección 4 desarrolla un modelo formal para racionalizar el cambio en las decisiones de los agentes. Luego, en la sección 5 se presentan las estimaciones de los efectos de la extensión de la zona de exención en las EESS no alrededor de la región (pero no exentas). La sección 6 discute efectos más allá de los encontrados en las estimaciones. Por último, la sección 7 concluye y resume los principales resultados.

## **2. Revisión de la literatura**

Este trabajo se encuentra muy relacionado con la literatura de “Crossing the Border”, la cual analiza cómo los agentes arbitran alrededor de una frontera legal y geográfica, comprando productos de un lado para consumirlos del otro. Una descripción de los trabajos dentro de esta rama de la literatura se encuentra en Leal et al (2010). En el mismo se concluye que en general la literatura aplicada ha encontrado que los impuestos son una parte importante que explican los diferenciales de precios entre regiones. Los consumidores internalizan estos distintos precios relativos y arbitran moviéndose para comprar siempre y cuando puedan cubrir sus costos de transporte. Por lo general, los productos que se analizan son combustibles, cigarrillos o bebidas alcohólicas.

Los trabajos que analizan el fenómeno de “Crossing the border” usualmente utilizan datos a nivel estado, o firma, en paneles o análisis de corte transversal. Manuszak y Moul (2009) utiliza una base de corte transversal y explota los distintos niveles de impuestos en el área alrededor de Chicago testeando un modelo para evaluar la disponibilidad a pagar de los consumidores concluyendo que los consumidores de Chicago (área con altos impuestos) están dispuestos a viajar una milla más para ahorrar 7 centavos por galón de combustible. Encuentran que los zonas cercanas a la frontera



del lado de Illinois (zona con altos impuestos) se correlaciona con menos EESS y la zona del lado de Indiana con mayor cantidad de EESS. Banfi et al. (2005) utilizando un panel con datos a nivel región para la frontera de Suiza encuentra que el aumento de precio relativo de los países limítrofes con respecto al nacional impacta positivamente en la demanda de combustibles en los cantones fronterizos suizos. Doyle y Samphantharak (2008) explotan una variación exógena de los impuestos en Illinois e Indiana para estimar el traspaso a precios sobre los combustibles encontrando evidencia a favor de un menor traspaso para las EESS de servicio cercanas a la frontera estadual<sup>5</sup>. Utilizan un panel a nivel firma y utilizan la distancia la localización de cada estación hasta la frontera estadual . Un trabajo reciente de Coyne (2017) utiliza información precisa de localización de EESS y encuentra que las EESS cerca de la frontera estatal traspasan menos los impuestos a precio final que las que se encuentran lejos de la misma. Incluso, encuentra que las EESS cercanas a la frontera traspasan al consumidor los impuestos de los otros estados aún sin estar afectadas directamente.

La literatura de “crossing the border” no solo analiza el mercado de combustibles. Peltzman, S. (2016), utilizando un panel a nivel agregado de estado-condado, analiza la política fiscal y su relación con la relocalización de empresas alrededor de la frontera de los estados. Utiliza el nivel de impuestos y gasto público en un estado vis a vis otro y analiza cómo impacta en los condados fronterizos. Encuentra efectos negativos de las expansiones fiscales y modestos efectos en la relocalización de empresas, y variables de empleo. Campbell y Lapham (2004), con datos anuales a nivel nacional, utilizan los movimientos del tipo de cambio entre Estados Unidos y Canadá para analizar los cambios en la demanda fronteriza. Encuentran efectos en el margen intensivo y extensivo del empleo en empresas de distintos sectores consistente con flujos de “turismo económico”. Holmes (1998) utiliza la diferencia legal entre estados de USA identificando a los mismos como “pro-business” y “anti-business” explotando una ley de sindicatos. Encuentra que las empresas se relocalizan alrededor de la frontera para estar en condados pertenecientes a estados pro-business. Utiliza datos de localización de empresas en un análisis de corte transversal. Asplund et al. (2007) utiliza un panel de precios y cantidades vendidas de bebidas alcohólicas por municipalidad en Suecia explotando el precio relativo con respecto a los países limítrofes. Encuentra que la elasticidad precio de la demanda en las municipalidades es mayor en las municipalidades fronterizas en comparación con

---

<sup>5</sup>Sin embargo, a diferencia de este trabajo, no se cuenta con la localización de manera exacta. Utilizan el código postal de cada EESS y utilizan la georeferenciación del centro de la región comprendida en cada código postal.

las del interior, usando como variable la distancia a la frontera. J. P., & Rohlin, S. M. (2012) utiliza un panel a nivel condado explotando los cambios en los impuestos estadales sobre el empleo de las industrias. Encuentra que un aumento en los impuestos del estado se correlaciona con menor empleo para los condados fronterizos comparado vis a vis los condados no fronterizos.

La literatura relacionada ha empleado distintas metodologías y datos de distinto tipo encontrando resultados consistentes con efectos de “crossing the border” a lo largo de distintos tipos de fronteras (nacionales e internacionales) y para distintos productos además de combustible. Hasta el momento, no conozco ningún trabajo que reúna al mismo tiempo un cambio exógeno en los impuestos, utilice un panel a nivel firma con datos de precios, volúmenes, localización de la firma, explote distancia hacia otras firmas para evaluar la respuesta de los consumidores y firmas.

Al mismo tiempo, este trabajo también se encuentra dentro de la amplia literatura que estudia la venta minorista de combustibles líquidos. Un resumen de la literatura se puede encontrar en Eckert (2013). El mismo divide la literatura en tres grandes grupos en donde se estudia o bien la dinámica de los precios en el tiempo<sup>6</sup>, o el nivel de precios de mercado, o bien otras variables que no son precios. En estos últimos se encuentran los que realizan estimaciones estructurales del mercado<sup>7</sup>. En este último grupo pueden encontrarse pocos trabajos que utilizan datos de volúmenes a nivel firma, para analizar los cambios en las ventas ante un shock exógeno.

### 3. El experimento

Si bien el mercado argentino se encuentra lejos de ser considerado un mercado competitivo<sup>8</sup>, el precio de los combustibles en Argentina posee una gran variabilidad dentro de su territorio. Como puede observarse de la figura 2, el norte presenta mayores precios por litro para los combustibles. Más allá de factores estructurales como los costos de transporte, diversas demandas regionales, etc. que pueden influir en la variabilidad, una buena parte de la razón en el diferencial de precios se explica por los impuestos.

---

<sup>6</sup>Análisis del traspaso de precios del petróleo a precio final o el estudio de ciclos de Edgeworth. Véase Borenstein et al (1997) y Noel (2007) como ejemplos de esta rama.

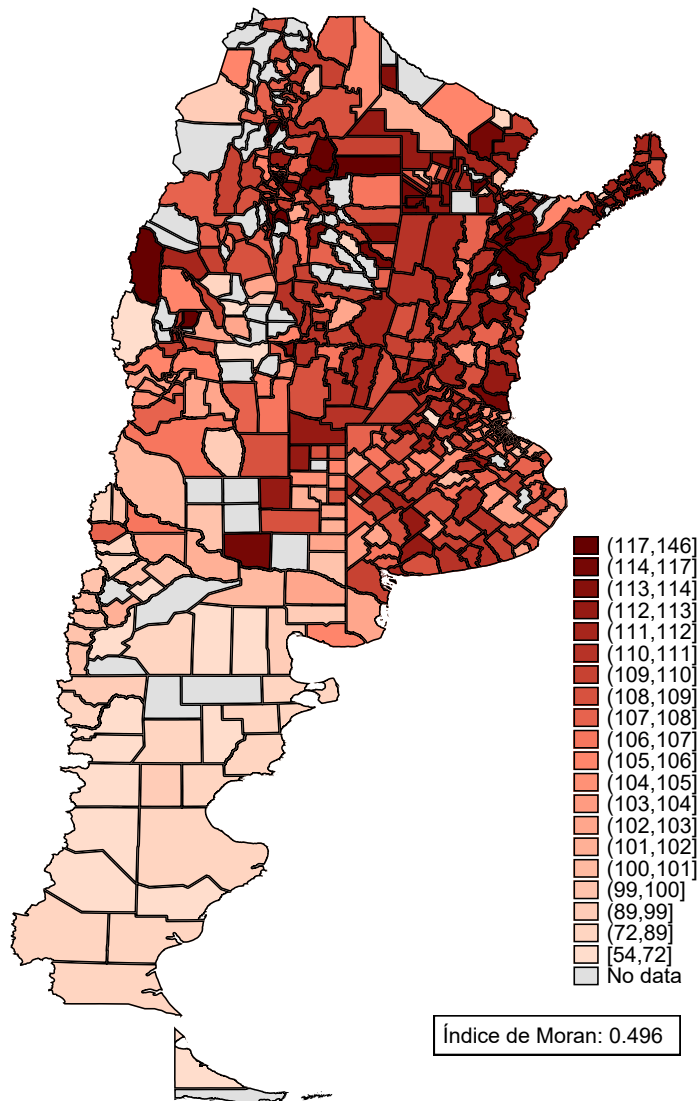
<sup>7</sup>En este grupo podrían agregarse los trabajos de estimaciones de elasticidad que Eckert (2013) no analiza. Ejemplos de meta-estudios de elasticidad son Espey (1998) y Dahl & Sterner (1991), por nombrar algunos.

<sup>8</sup>Para una comparación internacional del mercado argentino con respecto a otros países véase Kojima (2013).

Figura 2: Precio por localidades

### Precio promedio de la Nafta Súper por departamento\*

Período: 2005-2017, en centavos de dólar



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Energía  
\*En la provincia de Buenos Aires se llaman partidos

### 3.1. Impuesto a los combustibles

La ley 23966 es el instrumento legal en el cual se encuadran los impuestos nacionales a los combustibles<sup>9</sup>. La ley establece un monto fijo para el pago del impuesto a los combustibles que se va actualizando a través del índice de precios al consumidor publicado por el Instituto Nacional de

<sup>9</sup>Véase el anexo A para un mayor detalle de los impuestos al combustible.

Estadística y Censos de la República Argentina (Indec). Los nuevos valores se van publicando en el Boletín Oficial a través de decretos del Poder Ejecutivo Nacional (PEN). El monto fijo por litro de combustible se estableció a través de la Ley 27430 de diciembre de 2017 en donde el impuesto a los combustibles pasó a denominarse “Impuestos sobre los combustibles líquidos y al dióxido de carbono”. En esta modificación se divide el impuesto a los combustibles en un monto fijo específico a los combustibles y un monto fijo por litro que pertenece al impuesto por emisión de dióxido de carbono. Previo a esta modificación, el impuesto era porcentual al precio en un rango entre el 20 % y el 70 % dependiendo el tipo de combustible. El Poder Ejecutivo Nacional (PEN) tenía la facultad de modificar porcentualmente el monto del impuesto a través de decretos; un 25 % de aumento y un 10 % de disminución<sup>10</sup>. Existen también otros gravámenes a nivel nacional, provincial y municipal además de los contenidos en la Ley 23966<sup>11</sup>.

El pago al impuesto de combustibles presenta una zona de exención históricamente denominada como zona del paralelo 42, en donde las áreas patagónicas del sur de la República Argentina están eximidas del pago de este. En esta zona se ubican las provincias de Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut y algunas localidades de Río Negro y Neuquén. Sin embargo, en noviembre de 2015 (comenzando a estar vigente a partir de diciembre), la zona de exención se amplía a toda la provincia de Río Negro, Neuquén, La Pampa, y las localidades de Patagones al sur de la Provincia de Buenos Aires y Malargüe en Mendoza.

Llamaré frontera impositiva al límite geográfico de la zona de exención del pago al impuesto a los combustibles. La ampliación en la zona de exención generó una situación particular alrededor de la nueva frontera impositiva. EESS que quedaron a un lado y al otro lado de la frontera, que antes del cambio competían entre sí pagando el mismo monto de impuestos, ahora compiten de manera diferencial ya que las estaciones al sur de la frontera pagan una alícuota menor de impuestos. Como puede verse en la figura 2, el impuesto pagado promedio por las EESS cae desde alrededor de 40 % sobre precio final a la mitad.

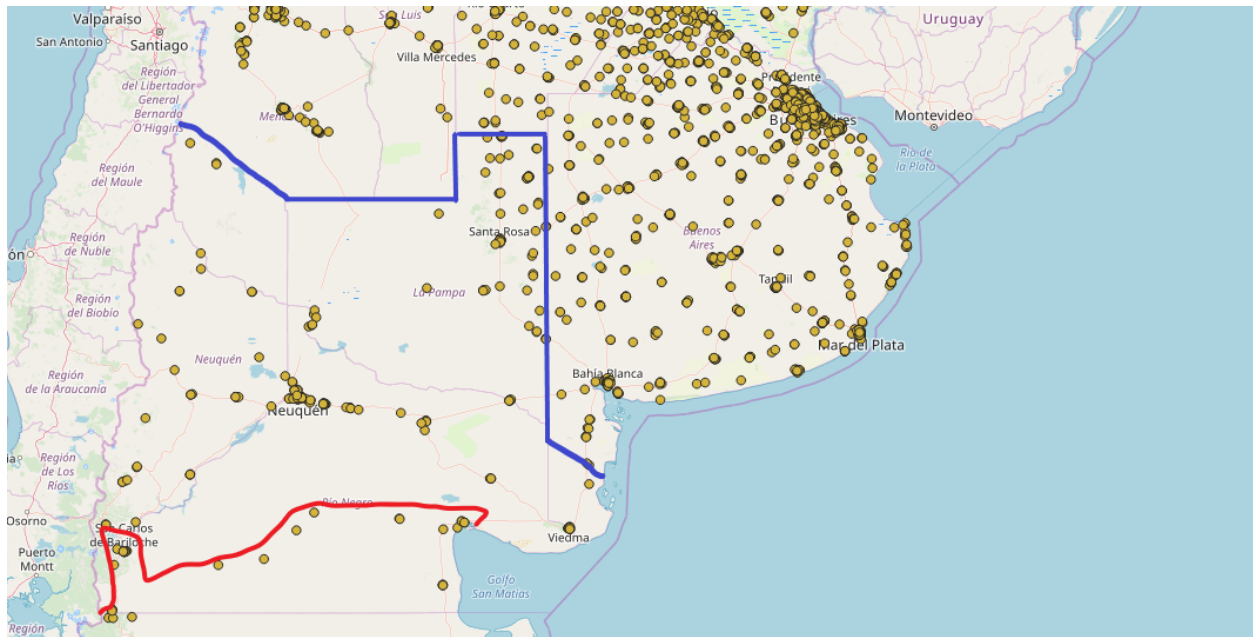
La disminución del impuesto se correlaciona con una caída inmediata en los precios finales pagados por los usuarios en la nueva zona de exención. Como puede observarse en la figura 4, el precio promedio en la Pampa, para tomar un ejemplo, cae desde casi 8 pesos a alrededor de 6

---

<sup>10</sup>Ejemplo de esta facultad se ve en el decreto 2759/2014 publicado en el boletín oficial el 31-dic-14.

<sup>11</sup>Véase el Anexo A para una descripción de otros impuestos nacionales, provinciales y municipales.

Figura 3: Localizaciones de EESS



Note: En rojo la frontera impositiva antes de diciembre de 2015. En línea azul la frontera impositiva luego de diciembre de 2015. En amarillo las localizaciones de EESS.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

inmediatamente luego de la reforma impositiva<sup>12</sup>. Sin embargo, las provincias que no se beneficiaron de la exención como Córdoba, o que solamente lo hicieron en pocos municipios (Buenos Aires y Mendoza), continúan con la tendencia anterior en sus precios.

### 3.2. Base de datos

El ministerio de Energía de Argentina cuenta con una base abierta de datos a nivel estación de servicio en la que se detalla los precios antes y después de impuestos promedio mensuales de cada una<sup>13</sup>. Además, presenta información sobre la cantidad vendida de combustible por cada estación de servicio. Esta información se encuentra desagregada por tipo de combustible y tipo de venta<sup>14</sup>. Adicionalmente, en un módulo aparte, se cuenta con las coordenadas de localización GPS de cada una de las EESS. En total, la base contiene información de precios y cantidades mensuales de más de 3000 EESS distribuidas en el territorio argentino para 10 tipos de combustibles entre 2004 y 2018. Las estadísticas descriptivas para todo el período y todas las EESS se presentan en cuadro

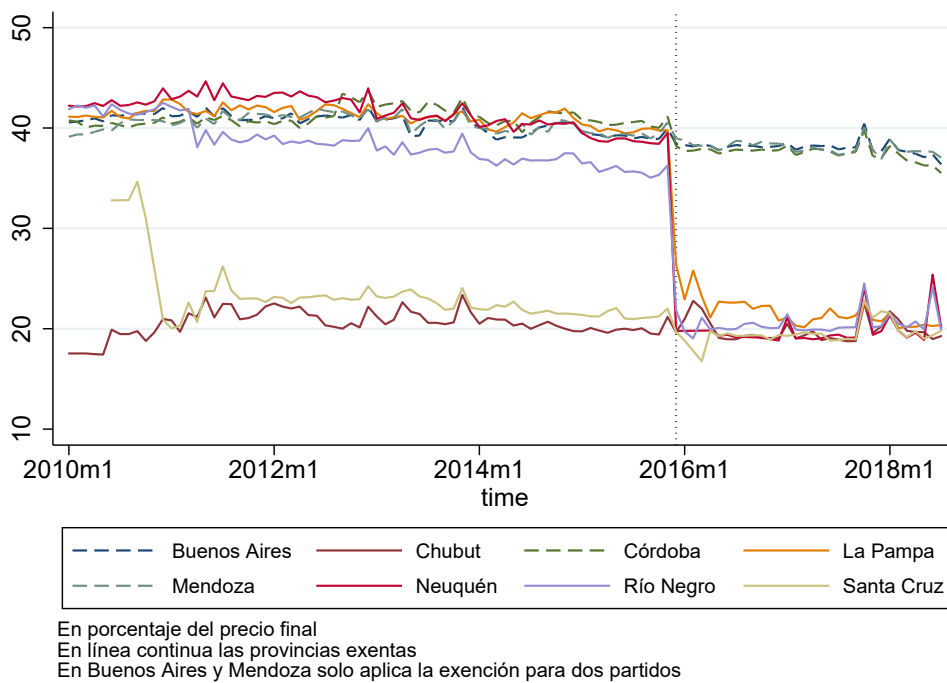
<sup>12</sup>Pesos constantes de julio de 2013.

<sup>13</sup><http://datos.minem.gob.ar/dataset/precios-eess—resolucion-1104-04>.

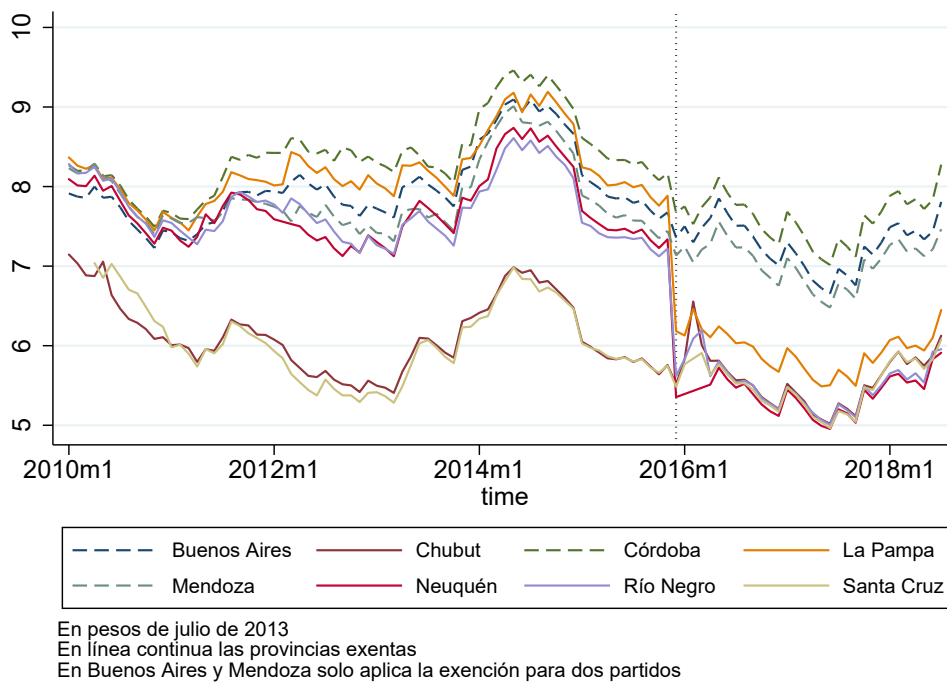
<sup>14</sup>Venta como consumo final, o insumo para producción.

Figura 4: Evolución de precios e impuestos por provincia

(a) Evolución impuesto como porcentaje de precio, provincias seleccionadas



(b) Evolución del precio real, provincias seleccionadas



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

1A. En el panel B se restringe la descripción para las EESS alrededor de la frontera impositiva.

Con el objetivo de desarrollar un análisis en términos de distancia y aprovechando la localización GPS de cada EESS, se calculó la distancia mínima de cada estación a otra condicional que se encuentre del otro lado de la frontera impositiva. Para esto, se utilizaron dos distancias alternativas: distancia euclidiana lineal y un cálculo de distancia vía ruta de coordenadas GPS. Para la primera, se utilizó el paquete GEODIST desarrollado en Picard (2012). Como la distancia lineal puede no ser representativa del verdadero trayecto que deben recorrer los consumidores a la hora de cargar combustible, se calculó con el paquete “osrmtime” desarrollado en Huber & Rust (2016) la distancia por ruta que calcula un sistema de coordenadas GPS. El mismo calcula la distancia en kilómetros por ruta y en segundos de tiempo que tarda la ruta con el software libre OSRM de Open Street Map. El paquete presenta ventajas sobre los paquetes que utilizan la distancia por ruta de manera online ya que por un lado no siempre la data georreferenciada puede usarse en internet dado que puede contener información sensible. Además, las rutinas que utilizan software libre offline no corren el riesgo de quedar obsoletas ante actualizaciones de los software online. Finalmente, en contraste con las rutinas online de mapeo, como los resultados no dependen de los datos en tiempo real específicos a un momento dado, pueden replicarse en cualquier momento.

Cuadro 1: Estadística descriptiva

(a) Toda la base

Variable	Frecuencia	Media	Mediana	Desv. Std.	Min	Max	P05	P95
Precio sin impuestos	340476	4.770	4.715	0.671	2.300	9.782	3.766	5.994
Precio final		7.832	7.819	0.810	4.362	12.09	6.579	9.185
Volumen (M3)		116.9	95.46	92.36	1.380	503.0	9.220	299.9
Distancia lineal (km)		499.4	461.5	273.2	24.57	1440	125.2	1137
Distancia en ruta (km)		591.1	519,8	325	266.4	1870	156.4	1311

(b) EESS 300 km alrededor de la frontera impositiva

Variable	Frecuencia	Media	Mediana	Desv. Std.	Min	Max	P05	P95
Precio sin impuestos	65942	4.798	4.739	0.657	2.300	9.078	3.801	5.981
Precio final		7.894	7.866	0.774	4.582	11.02	6.735	9.190
Volumen (M3)		83.53	64.55	71.92	1.380	499.5	6.300	227.8
Distancia lineal (km)		193.4	209.6	79.49	24.57	297.6	42.73	286.3
Distancia en ruta (km)		237.6	257.4	102.4	266.4	479.4	49.3	370.2

Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía. Las variables de distancias corresponden a la distancia mínima desde cada EESS a otra EESS condicional que se encuentre del otro lado de la frontera impositiva. Volúmenes en metros cúbicos mensuales. Precios en pesos constantes de julio de 2013.

### 3.3. ¿La gente viaja por nafta más barata?

La primera pregunta que surge al mirar los datos es si los consumidores alrededor de la frontera impositiva tuvieron un cambio de comportamiento como consecuencia de la modificación en los impuestos. Es de esperar que, si los individuos perciben un precio más barato en las EESS del sur, dejen de comprar en las estaciones del norte y cambien su lugar de compra. Para ello, se necesitan tres supuestos: que los individuos puedan sustituir relativamente fácil el producto vendido entre distintas EESS, que los individuos puedan movilizarse para arbitrar, y que las EESS no puedan relocalizarse fácilmente entre un lugar y otro. Dada la estructura del mercado de combustibles, estos tres supuestos parecen razonables<sup>15</sup>, al menos en el corto plazo.

Un punto interesante para destacar es que no necesariamente los individuos tienen que modificar completamente sus decisiones de consumo para que se vea reflejado en los datos. Es poco probable que un individuo que realiza todos sus viajes en un radio próximo al que vive, viaje 50-100 km para cargar combustible en otra ciudad y vuelva hacia su casa. Sin embargo, con que algunos viajeros que cubren largas distancias reasignen sus decisiones de consumo y modifiquen su comportamiento para cargar combustible o bien antes (en el caso que viajen hacia el norte) o bien después (en el caso en que viajen hacia el sur), alcanza para ver la modificación de las decisiones se refleje en los datos.

Mencionados los puntos anteriores, se puede pensar el efecto de la reforma impositiva dentro de un marco de regresión discontinua (RD). Como explica (Imbens & Lemieux 2007), el método de regresión discontinua es un método popular en la literatura de evaluación de impacto y ha sido desarrollado y extendido desde finales de los 90. La idea básica detrás del diseño de RD es que la asignación al tratamiento está determinada, total o parcialmente, por el valor de un predictor (la covariable  $X_i$  o “running variable”) que se encuentra a cada lado de un umbral fijo. Este predictor puede estar asociado con el potencial resultado, pero se supone que esta asociación es suave, por lo que se interpreta cualquier discontinuidad de la distribución condicional (o de una característica de esta distribución condicional como la expectativa condicional) del resultado como una función de esta covariable en el valor de corte (cutoff) como evidencia de un efecto causal del tratamiento.

---

<sup>15</sup>Eckert 2013 explica que los estudios sobre el mercado de combustibles líquidos son relativamente abundantes ya que se trata de un bien homogéneo y comparable entre las distintas firmas; que tiene como insumo principal al petróleo el cual proviene de un mercado integrado; y que, además, existen buenas bases de datos para trabajar.



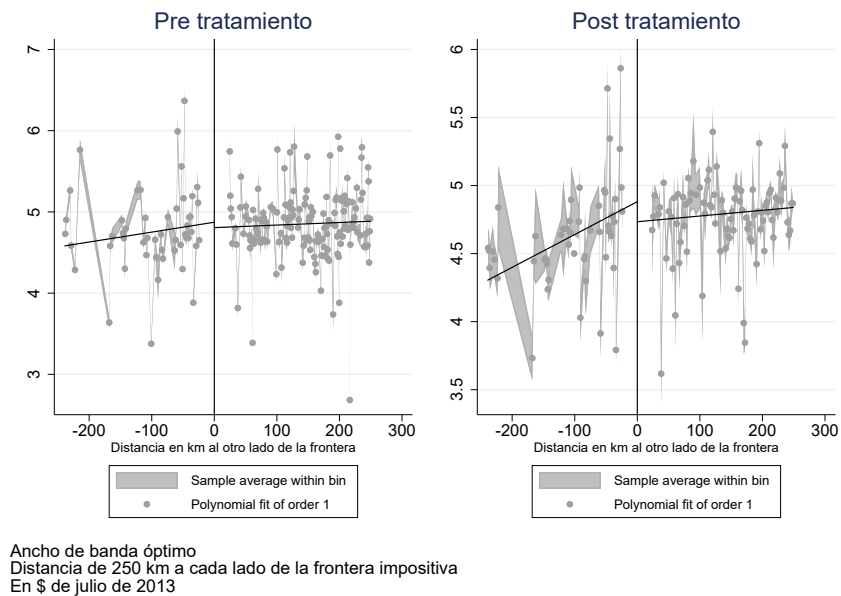
La baja de impuestos representa un tratamiento que solo afecta a las EESS al sur de la frontera después de diciembre de 2015. El “cutoff” entonces es la frontera impositiva en los meses posteriores a diciembre de 2015. La distancia a la estación más cercana del otro lado de la frontera se utilizará como la running variable, y como variable dependiente se utilizarán tres variables: precios finales pagados por el consumidor, volúmenes mensuales vendidos por la EESS, y precio sin impuestos. Para cada una de las variables se analizará el resultado alrededor del cutoff en dos períodos distintos: antes y después de la reforma impositiva.

Se espera que para el precio sin impuestos no haya un cambio significativo de pasar de localizarse de un lado de la frontera al otro lado. O al menos que, en caso de existir, sea el mismo para los dos períodos de tiempo. Sin embargo, para las otras dos variables se debería observar un comportamiento distintos entre los dos períodos. En principio, se espera que localizarse de un lado u otro de la frontera no tenga efectos sobre el precio final antes de la reforma, mientras que sí debería existir un salto positivo en el precio post intervención. Es decir, pasar de estar situado en el lado sur de la frontera hacia el norte, debería implicar un salto discontinuo del precio final dado que los impuestos son más altos. Si bien los efectos anteriores son bastante directos dada la intervención, lo interesante es analizar qué sucede con el volumen vendido de las EESS a un lado y al otro de la frontera. Se estandariza el volumen vendido de cada EESS como igual a 100 para el promedio vendido antes de diciembre de 2015. Lo que se espera es que pre-intervención estar de un lado de la frontera o del otro no implique un cambio significativo en el volumen vendido. Sin embargo, sí se espera un cambio post tratamiento. El mismo deberá ser negativo dado que la gente estaría dejando de comprar en las estaciones del norte para comprar más en el sur.

En las figuras 5 a 7 se presentan las estimaciones simples de una regresión discontinua para precios y cantidades alrededor de un radio de 250 km a cada lado de la frontera impositiva. Los ajustes se realizan con un polinomio de grado 1. Las estimaciones dan en línea con lo esperado: la brecha de precios finales y volúmenes entre estar del lado norte de la frontera con respecto al sur aumenta luego de la intervención. La brecha entre los precios que pagan los consumidores de cada lado de la frontera se amplía luego de la intervención dado que caen los precios del lado sur. La brecha en el volumen promedio vendido por cada EESS también aumenta ya que las ventas de las EESS caen con respecto a las del Sur. Este último efecto es compatible con una modificación en el comportamiento de los consumidores que deciden relocalizar sus decisiones de consumo. Es

interesante notar el resultado sobre los precios antes de impuestos, que a priori no deberían tener un comportamiento diferencial entre los dos períodos. Sin embargo, los precios sin impuestos que antes de la intervención eran menores del lado sur de la frontera, luego de diciembre de 2015 pasan a ser menores en la zona norte de la frontera impositiva<sup>16</sup>. Las estimaciones con los niveles de desvío estándar se encuentran en el anexo B.

Figura 5: Estimación por regresión discontinua. Precio sin impuestos

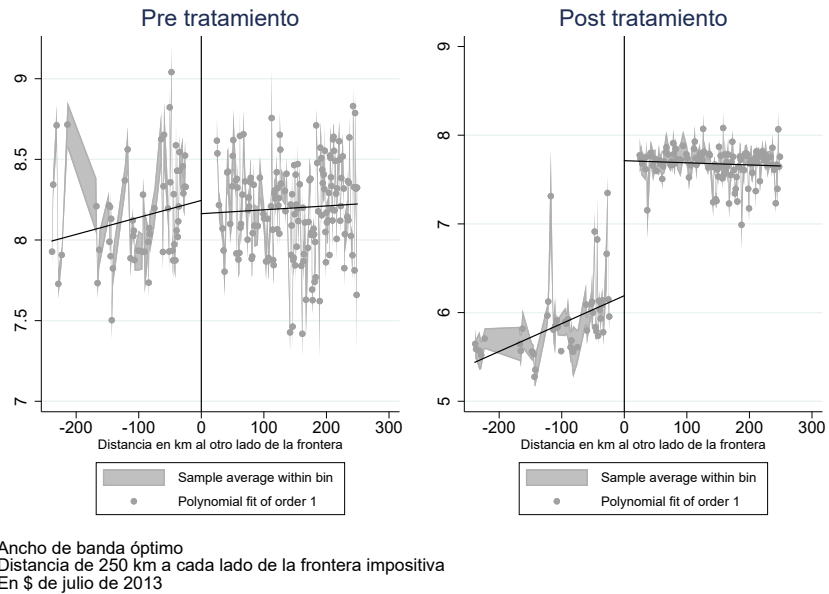


Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

Dada la estructura de mercado de los combustibles, la naturaleza específica de la reforma impositiva y las estimaciones por regresión discontinua resulta aceptable suponer y asumir que al menos en una primera aproximación, parecería que los individuos tuvieron un cambio de comportamiento y sustituyeron consumo desde las EESS del norte hacia las EESS del sur de la frontera impositiva luego de diciembre de 2015. En la siguiente sección se intenta racionalizar la reforma impositiva en términos de un modelo simple para entender las consecuencias en la oferta y la demanda y el potencial equilibrio de mercado.

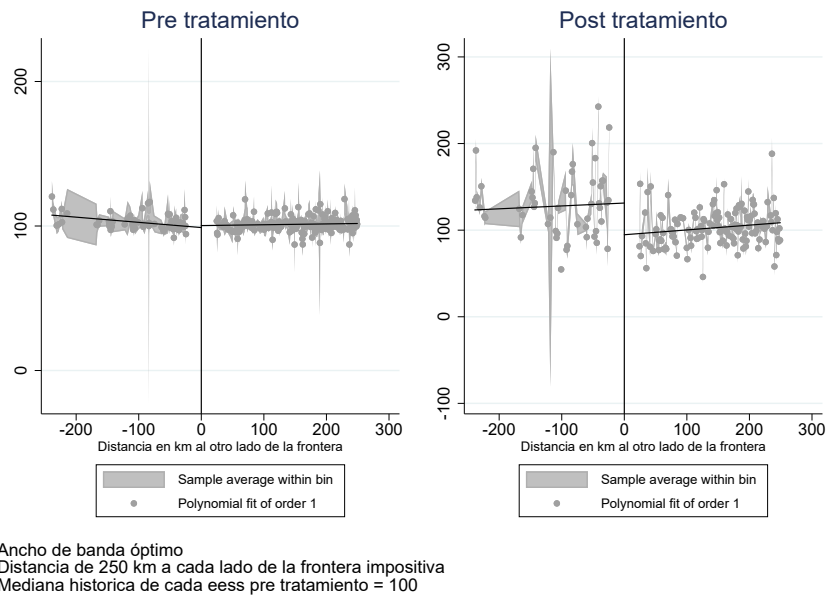
<sup>16</sup>Este efecto es consistente con el modelo desarrollado en la sección siguiente y con las estimaciones de la sección 5. Si bien las EESS del norte venden a un precio final mayor, dado que enfrentan un componente impositivo más alto, las mismas están fijando menores precios neto de impuestos que las EESS del sur. Este comportamiento de competencia vía precios genera que las EESS del norte fijen precios más bajos, aunque el precio final resultante sea mucho más alto en la región a causa de los impuestos.

Figura 6: Estimación por regresión discontinua. Precio final al consumidor



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

Figura 7: Estimación por regresión discontinua. Volumen estandarizado



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

## 4. El modelo

En esta sección se racionaliza el cambio en precios y volúmenes sugeridos de la sección anterior. Este modelo se basa en el modelo presentado en Tirole (1988) de ciudad lineal en donde se encuentran tres empresas y no se permite ni la entrada ni salida de firmas, ni la relocalización de las existentes.

Supóngase que existe un continuo de individuos distribuidos uniformemente en la dimensión  $x \in [0, 1]$ . Además, existen tres empresas exógenamente localizadas en  $0$ ,  $\frac{1}{2}$  y  $1$ . Los individuos maximizan utilidad y eligen el bien homogéneo que ofrecen las empresas que le dan utilidad  $\bar{s}$ . Sin embargo, existen costos de transporte asociados a la obtención del bien, de la forma  $kx^2$ , donde  $x$  es la distancia que recorren los individuos. En particular, los individuos localizados entre  $0$  y  $\frac{1}{2}$  tienen una utilidad de

$$U = \begin{cases} \bar{s} - p_1 - kx_1^2 & \text{si compra de la empresa 1} \\ \bar{s} - p_2 - k(\frac{1}{2} - x_1)^2 & \text{si compra de la empresa 2} \\ 0 & \text{si no compra} \end{cases}$$

Análogamente, para los individuos situados entre  $\frac{1}{2}$  y  $1$  tienen una utilidad de

$$U = \begin{cases} \bar{s} - p_2 - k(x_2 - \frac{1}{2})^2 & \text{si compra de la empresa 2} \\ \bar{s} - p_3 - k(1 - x_2)^2 & \text{si compra de la empresa 3} \\ 0 & \text{si no compra} \end{cases}$$

Para valores de  $x < \frac{1}{2}$  existe un individuo marginal tal que la utilidad de comprar en la empresa 1 es la misma que para la empresa 2. En particular si se iguala

$$\bar{s} - p_1 - k(x_1)^2 = \bar{s} - p_2 - k(\frac{1}{2} - x_1)^2$$

Se puede obtener que  $x_1 = \frac{k}{4k} + \frac{p_2 - p_1}{k}$ . Análogamente para los individuos situados a la derecha de  $\frac{1}{2}$  se obtiene que  $x_2 = \frac{3k}{4k} + \frac{p_3 - p_2}{k}$ . Estos individuos marginales coinciden con el share de mercado que obtiene cada una de las empresas en función de los precios  $p_1$ ,  $p_2$  y  $p_3$ . Una vez conocidas las demandas de mercado se pueden resolver las funciones de beneficios para cada una de las tres empresas<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup>Se supone un costo marginal constante por empresa donde se le suma el impuesto fijo por unidad que depende de la localización de cada una.

$$\pi_1 = (p_1 - c_1 - t_1) \cdot (x_1)$$

$$\pi_1 = (p_2 - c_2 - t_2) \cdot (x_1)$$

$$\pi_1 = (p_3 - c_3 - t_3) \cdot (x_1)$$

Derivando cada una de las funciones de beneficio con respecto a su precio y resolviendo el sistema de condiciones de primer orden se obtienen los precios en función de los costos marginales, las alícuotas y el costo de transporte.

$$p_1(c_1, c_2, c_3, t_1, t_2, t_3, k) = \frac{1}{2} + \frac{k}{4} + \frac{3}{4}(c_1 + t_1) + (c_2 + t_2) + \frac{1}{4}(c_3 + t_3)$$

$$p_2(c_1, c_2, c_3, t_1, t_2, t_3, k) = 1 + \frac{k}{4} + \frac{1}{2}(c_1 + t_1) + 2(c_2 + t_2) + \frac{1}{2}(c_3 + t_3)$$

$$p_3(c_1, c_2, c_3, t_1, t_2, t_3, k) = \frac{1}{2} + \frac{k}{4} + \frac{1}{4}(c_1 + t_1) + (c_2 + t_2) + \frac{3}{4}(c_3 + t_3)$$

Una vez obtenido los precios óptimos de cada una de las empresas puede verse claramente que pasa con los precios ante un shock exógeno la alícuota que enfrenta la empresa 1:

$$\frac{\partial p_1}{\partial t_1} = \frac{3}{4} > \frac{\partial p_2}{\partial t_1} = \frac{1}{2} > \frac{\partial p_3}{\partial t_1} = \frac{1}{4}$$

Este último resultado es importante porque muestra que un shock exógeno en la alícuota de la empresa 1 modifica los precios de todas las empresas, aunque no estén compitiendo directamente. El efecto de la competencia genera que, ante un cambio en la alícuota de la empresa 1 y su respectiva respuesta en precios que fija la misma, la empresa 2 tiene que modificar el precio. Este cambio de precio por parte de la empresa 2 genera que ahora la empresa 3 tenga que modificar su precio de equilibrio para no perder mercado contra la empresa 2. El modelo predice que una caída exógena en la alícuota que enfrenta la empresa en el extremo de la ciudad lineal genera modificaciones en precios y cantidades de las empresas del resto de la ciudad. Sin embargo, la modificación es más intensa para las empresas que se encuentran más próximas a la que sufrió el shock. Cambios en las alícuotas de una empresa tienen efecto sobre la fijación de precios de todas las demás empresas. A su vez tiene efectos sobre la participación de mercado de estas.

Levando este resultado hacia una interpretación de este trabajo; una exención impositiva que genere reducciones en los costos que enfrenta una firma y que permitan vender a un precio más bajo repercutirá en los precios y cantidades de todas las demás firmas. Sin embargo, esos cambios no serán homogéneos a lo largo de la ciudad. El modelo predice que las estaciones más cercanas a

la frontera impositiva tendrán un ajuste mayor comparado con las que se encuentren más lejos de la misma.

En definitiva, la exención impositiva sobre las EESS del sur genera un shock competitivo para las empresas al norte de la frontera dado que ahora compiten con EESS que venden un mismo bien, pero a precios considerablemente más bajos. La predicción del modelo implica que las estaciones más expuestas a este shock competitivo (más cercanas a la frontera) serán más afectadas en términos de precios y cantidades.

## 5. Estimaciones y resultados

Esta sección utiliza el resultado del modelo presentado en la sección 4 para estimar los efectos del cambio impositivo sobre las EESS no alcanzadas directamente por la exención. La hipótesis que se testea es que luego de la exención impositiva, los precios y volúmenes de las estaciones cercanas a la frontera impositiva deberían tener un peor resultado vis a vis las estaciones que se encuentran más alejadas a la misma. Para ello, se vale de una estrategia de regresión de diferencias en diferencias con una variable continua que indica la intensidad de tratamiento (distancia luego del cambio impositivo)<sup>18</sup>.

Los datos que se utilizan vienen de la base presentada en la sección 3. Sin embargo, en la estimación se utilizarán solamente las EESS al norte de la frontera impositiva. El supuesto detrás parte de que las estaciones al sur de la frontera en algún momento del tiempo tuvieron un cambio en sus costos (gracias a la exención impositiva). Este cambio generó una caída en los precios de las estaciones del sur. Esta caída se interpreta como un shock exógeno sobre la demanda de combustibles para las EESS al norte de la frontera impositiva, ya que ahora compiten con EESS al sur que venden más barato. Sin embargo, las EESS al norte de la frontera tienen un distinto grado de exposición al shock competitivo según su localización. Los supuestos de identificación para que la interpretación de los resultados sea válida son dos: i) que la decisión de localización de las EESS no esté correlacionada con la medida de política, y ii) que, de no haber existido el cambio impositivo en la región vecina, no existirían resultados distintos en función de la distancia de las firmas hacia la región exenta.

---

<sup>18</sup>Véase Acemoglu et al (2004) para un ejemplo de un trabajo utilizando intensidad de tratamiento en un marco de diferencias en diferencias.

La ecuación base a estimar es un modelo por efectos fijos por estación de servicio y período de tiempo:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Post + \beta_2 \cdot Post \cdot Distancia_i + \beta_3 \cdot Post \cdot Distancia_i^2 + \beta_4 \cdot X_{it}$$

Donde *Post* es una variable binaria igual a 1 para observaciones luego del tratamiento: *Distancia<sub>i</sub>* es la distancia lineal en kilómetros desde la estación *i* a la estación más cercana al otro lado de la frontera impositiva; y *X* es un vector de variables de control para algunas especificaciones<sup>19</sup>. Se incluye un término cuadrático de la distancia para evaluar la presencia de un efecto no lineal en los cambios en la variable dependiente. Las variables dependientes para estimar son el precio final pagados por los consumidores y el volumen en metros cúbicos vendidos por cada EESS<sup>20</sup>.

La intuición del modelo implica que las EESS más próximas a la frontera impositiva deberían correlacionarse con un peor resultado en precios y volúmenes comparadas con las estaciones más alejadas. En términos de los coeficientes esperados,  $\beta_2$  debería ser positivo implicando que a medida que la estación de servicio se encuentra más alejada de la frontera impositiva, el precio (volumen) es mayor post intervención. El coeficiente  $\beta_3$  se incorpora para estimar efectos no lineales, donde un coeficiente negativo implicaría que el efecto positivo de alejarse de la frontera se atenúa hasta que eventualmente podría volverse no significativo<sup>21</sup>.

Los resultados de las estimaciones se presentan en los cuadros 2 y 3 en donde se puede observar que los coeficientes coinciden con los signos esperados. Dependiendo el modelo utilizado, encontrarse más lejano a la frontera impositiva se correlaciona con un precio esperado mayor luego del shock impositivo vis a vis las EESS más cercanas. Lo mismo sucede con el volumen esperado. El coeficiente de la variable al cuadrado implica que la correlación de la distancia con el precio y volumen es de forma no lineal y que eventualmente la distancia se vuelve no significativa para explicar un cambio en precio o volumen. Por ejemplo, en la columna 1 del cuadro 2 se presentan los resultados de las estimaciones para un modelo por efectos fijos a nivel EESS y efecto fijo período. Los resultados del

<sup>19</sup>Bandera de la estación de servicio, controles pre-trend, efecto provincia.

<sup>20</sup>La variable distancia y distancia al cuadrado sin interactuar con post no se incluyen en el modelo ya que, al estimar el modelo por efectos fijos, son incorporadas en el efecto individual de cada estación de servicio dado que son características fijas en el tiempo.

<sup>21</sup>La variable distancia al cuadrado se utiliza por ejemplo en el trabajo de Asplund et al (2007) que utiliza hasta un efecto cúbico, basándose en el modelo de competencia espacial desarrollado en Pinkse (2002). Las estimaciones con solo el coeficiente lineal se encuentran en el anexo B. Las estimaciones que utilizan la distancia por ruta de GPS generan resultados similares y se presentan en el anexo B.

coeficiente *post#distancia\_lineal\_minima* implican que para una EESS promedio, encontrarse un kilómetro más alejado de la frontera impositiva se correlaciona con un aumento en sus ventas de 0.227 metros cúbicos mensuales luego del cambio impositivo. Sin embargo este efecto es decreciente a medida que la EESS se encuentra más lejana a la frontera impositiva dado el coeficiente negativo de *post#distancia\_lineal\_minima\_2*. Eventualmente, los efectos de encontrarse un kilómetro más alejado de la frontera dejan de ser significativos alrededor de los 182 kilómetros.

Cuadro 2: Resultados de las estimaciones: Volumen vendido por cada EESS

Combustible nafta_super			
VARIABLES	(1) volumen	(2) volumen	(3) volumen
1.post	-15.44*** (2.247)	-20.34*** (2.249)	-18.96*** (5.107)
1.post#c.distancia_lineal_minima	0.227*** (0.0207)	0.222*** (0.0200)	0.214*** (0.0354)
1.post#c.distancia_lineal_minima2	-0.000625*** (6.96e-05)	-0.000571*** (6.75e-05)	-0.000572*** (6.75e-05)
Constant	71.90*** (1.281)	72.25*** (1.224)	72.26*** (1.225)
Observations	32,720	30,928	30,928
R-squared	0.099	0.205	0.207
Number of id	403	316	316
Distancia Critica	182	195	187
EESS FE	YES	YES	YES
TIME FE	YES	YES	YES
PreTrend		YES	YES
TimeXDist FE			YES

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Notes: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía. El combustible es nafta súper. La unidad de medida del volumen son metros cúbicos. La unidad de medida de las variables de distancia son kilómetros desde la EESS más cercana del otro lado de la frontera. Los precios son pesos constantes de julio de 2013. Se utilizan EESS al norte de la frontera impositiva (no exentas) hasta 250 km alejadas de la misma.

Utilizando los coeficientes de las estimaciones se puede recuperar el precio y volumen esperado para cada momento del tiempo para una EESS lejana y otra cercana a la frontera impositiva. La figura 8 muestra el volumen esperado vendido por una EESS promedio alejada a 25 km de la frontera impositiva y una a 180 km. Como puede observarse, las series se comportan de manera similar a



Cuadro 3: Resultados de las estimaciones: Precio final

Combustible nafta_super			
VARIABLES	(1) p_surtidor_real	(2) p_surtidor_real	(3) p_surtidor_real
1.post	0.353*** (0.0288)	0.353*** (0.0301)	0.174** (0.0683)
1.post#c.distancia_lineal_minima	0.00267*** (0.000264)	0.00256*** (0.000268)	0.00370*** (0.000473)
1.post#c.distancia_lineal_minima2	-1.07e-05*** (8.91e-07)	-1.02e-05*** (9.02e-07)	-1.02e-05*** (9.03e-07)
Constant	8.308*** (0.0164)	8.312*** (0.0164)	8.312*** (0.0164)
Observations	32,720	30,928	30,928
R-squared	0.790	0.798	0.799
Number of id	403	316	316
Distancia Critica	125	126	182
EESS FE	YES	YES	YES
TIME FE	YES	YES	YES
PreTrend		YES	YES
TimeXDist FE			YES

Standard errors in parentheses

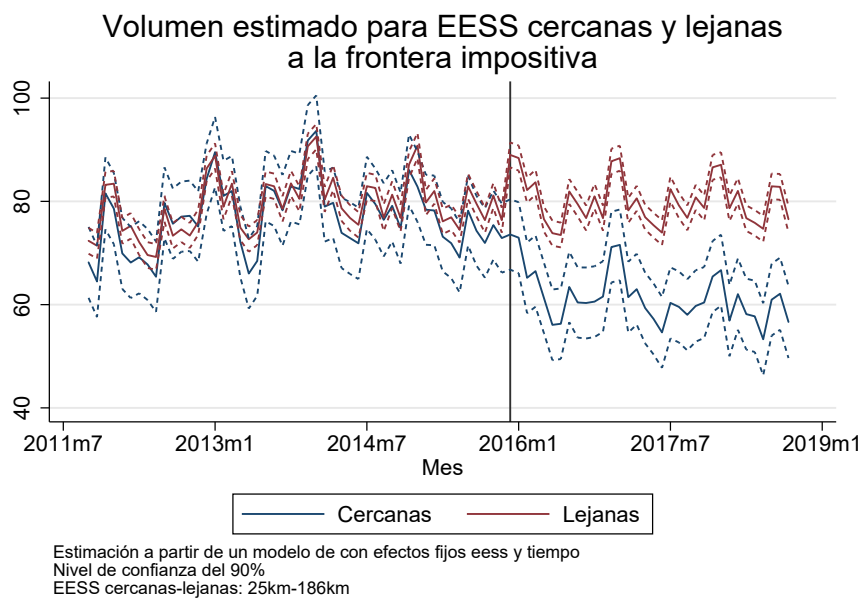
\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

Notes: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía. El combustible es nafta súper. La unidad de medida del volumen son metros cúbicos. La unidad de medida de las variables de distancia son kilómetros desde la EESS más cercana del otro lado de la frontera. Los precios son pesos constantes de julio de 2013. Se utilizan EESS al norte de la frontera impositiva (no exentas) hasta 250 km alejadas de la misma.

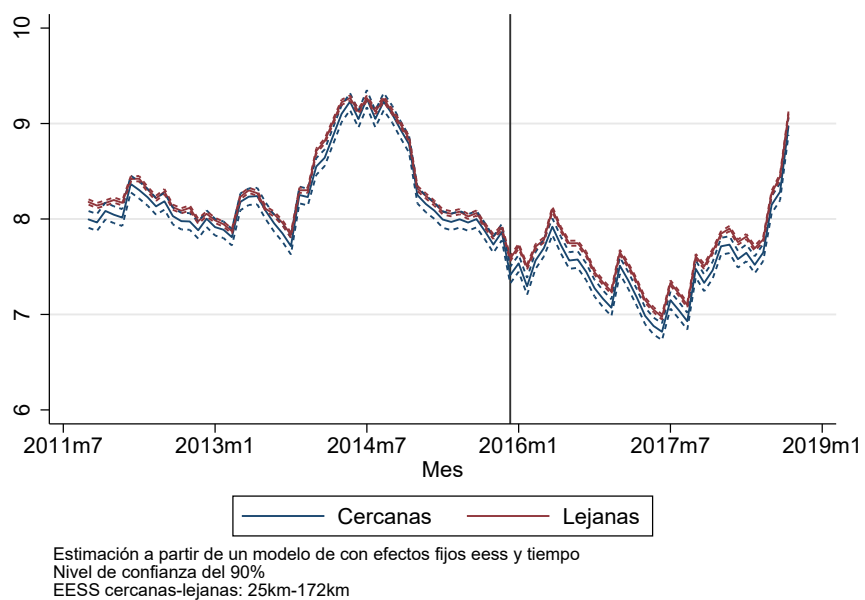
las series de la figura 1. Hasta el momento del shock impositivo las dos EESS “tipo” vendían un volumen de nafta similar con una tendencia parecida. Sin embargo, luego de diciembre de 2015, las series tienen un comportamiento que diverge y la EESS cercana tiene una peor performance en términos de volumen. Las diferencias son estadísticamente significativas al 10%. Lo mismo sucede con el precio esperado para dos tipos de EESS, solo que en el panel b de la figura 8 la diferencia es menos clara que en el caso del volumen.

Figura 8: Resultados estimados para EESS cercanas y lejanas a la frontera impositiva

(a) Volumen estimado



(b) Precio final estimado



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Energía.

## 6. Consideraciones más allá de cambios en la estructura de mercado

Los resultados de la sección anterior muestran que el efecto de la competencia es heterogéneo dependiendo el grado de exposición derivado de la localización de las firmas. Los resultados se concentraron en la caída en precios y volúmenes de las EESS. Esta sección amplía brevemente el alcance de los efectos del cambio en los impuestos, considerando su dimensión fiscal. En el cuadro 4 se resumen los principales efectos sobre la recaudación para los distintos niveles de gobierno. Se resumen en cuatro columnas, cada una para un efecto distinto.

Existe un primer efecto que lo denominó “Efecto impacto por cambio en la alícuota” que aduce al cambio en la recaudación por el efecto impacto de reducir la alícuota sin tener en cuenta los efectos indirectos sobre el comportamiento de los agentes. En este sentido, es claramente un efecto que genera una caída en la recaudación ya que es simplemente el cálculo del cambio de la alícuota por la cantidad vendida pre-cambio impositivo.

Cuando uno incorpora los efectos indirectos obtenemos los “Efectos indirectos por caída en el precio” que se resumen en los efectos ingresos y sustitución convencionalmente conocidos en la literatura microeconómica. Una caída en el precio genera un aumento de la cantidad consumida vía efecto ingreso y sustitución, al menos en bienes normales. Esa disminución del precio causada por la baja en la alícuota puede compensar parte del efecto impacto en la caída tributaria<sup>22</sup>.

Existe un tercer efecto que lo llamo “Efectos directos por caída en el precio” que se refiere a los efectos sobre los tributos que gravan sobre el volumen de actividad económica. En este sentido, se encuentran los impuestos como ingresos brutos donde al ser ad-valorem del precio final, si caen los precios, el impuesto a pagar será menor. Las tasas municipales pueden entrar aquí, aunque no es claro dada la heterogeneidad de las bases imponibles de los municipios<sup>23</sup>.

Identifico un cuarto efecto, que es el analizado en todo este trabajo, llamado “efecto sustitución por movimiento de agentes”, que identifica como los agentes se trasladan ante el cambio en precios

---

<sup>22</sup>Incluso podrían pensarse esquemas en donde la actividad económica de ese bien se expande tanto que los ingresos tributarios crecen a pesar de la baja de la alícuota. Una especie de curva de Laffer aplicada a un bien particular. Sin embargo, es difícil de pensar dada la inelasticidad de la demanda de combustibles donde varios autores la han estimado en valores menores a 1. Véase Espey (1998) y Dahl & Sterner (1991), para ejemplos.

<sup>23</sup>Véase Porto, Fernández Felices y Puig (2019) para una descripción de la heterogeneidad de las bases imponibles de la recaudación municipal. Existen tasas que cobran un monto fijo por litro de combustible vendido mientras que otras cobran un porcentaje del precio final de un litro de combustible (gasoil en general).

Cuadro 4: Efectos teóricos de recaudación fiscal alrededor de la frontera impositiva

Recaudación proveniente de las EESS del Sur					
Nivel	Tributo	Efecto impacto por cambio en la alícuota	Efectos indirectos por caída en el precio	Efectos directos por caída en el precio	Efecto sustitución por movimiento de agentes
Nacional	Impuesto a los combustibles	Disminuye	Aumenta	-	Aumenta
	Impuesto al Valor agregado	-	Aumenta	-	Aumenta
Provincial	Ingresos Brutos	-	Aumenta	Disminuye	Aumenta
Municipal	Tasas directas sobre ventas de combustibles	-	Aumenta	-	Aumenta
	Tasas sobre actividad económica	-	Aumenta	Disminuye	Aumenta
Recaudación proveniente de las EESS del Norte					
Nivel	Tributo	Efecto impacto por cambio en la alícuota	Efectos indirectos por caída en el precio	Efectos directos por caída en el precio	Efecto sustitución por movimiento de agentes
Nacional	Impuesto a los combustibles	-	Aumenta	-	Disminuye
	Impuesto al Valor agregado	-	Aumenta	-	Disminuye
Provincial	Ingresos Brutos	-	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Municipal	Tasas directas sobre ventas de combustibles	-	Aumenta	-	Disminuye
	Tasas sobre actividad económica	-	Aumenta	Disminuye	Disminuye

Fuente: Elaboración propia.

relativos, dejando de consumir en el norte para consumir en las EESS al sur de la frontera impositiva. Este es claramente un efecto que repercute positivamente sobre los ingresos fiscales del sur y afecta negativamente los ingresos fiscales del norte.

Como puede desprenderse del cuadro 4, los efectos redistributivos sobre los ingresos fiscales entre

los distintos niveles de gobierno no son para nada claros<sup>24</sup>. En términos de competencia vertical, el gobierno nacional seguramente pierda recaudación. Sin embargo, al interior de los gobiernos subnacionales, existe una redistribución hacia los gobiernos del sur de la frontera. Por otra parte, la disminución de la carga impositiva en el nivel nacional seguramente impacte positivamente en la recaudación de todos los niveles subnacionales. Los cambios anteriores implican una redistribución que no es clara excepto para los municipios del sur de la frontera impositiva, los cuales terminan teniendo una mayor recaudación<sup>25</sup>.

No es objeto de este trabajo estimar la magnitud de estos efectos sobre la recaudación de cada uno de los niveles subnacionales y quedará para una futura agenda de investigación. Sin embargo, la conclusión de esta sección implica que, dado que los agentes reaccionan en base a los cambios de precios relativos, las decisiones sobre cambios en los impuestos del gobierno nacional tienen impactos en los ingresos fiscales de los demás niveles. A su vez, estos impactos no son homogéneos, dando lugar a una redistribución de ingresos fiscales entre gobiernos subnacionales de manera vertical y horizontal<sup>26</sup>.

## 7. Conclusiones

Este trabajo utiliza un cambio particular en los impuestos nacionales para estudiar los efectos sobre precios y ventas de combustibles para distintas estaciones de servicio (EESS). El pago del impuesto a los combustibles presenta una zona de exención históricamente denominada como zona del paralelo 42, en donde las áreas patagónicas del sur de la República Argentina están eximidas del pago de este. Sin embargo, en noviembre de 2015 (comenzando a estar vigente a partir de diciembre), la zona de exención se amplía a toda la provincia de Río Negro, Neuquén, La Pampa, y las localidades de Patagones al sur de la Provincia de Buenos Aires y Malargüe en Mendoza. El cambio en los impuestos genera que las EESS comprendidas en esta extensión reduzcan sus precios un 20%.

---

<sup>24</sup>Este problema ha sido en parte analizado en Ahumada et al. (2000) identificando a la relocalización de ventas de combustibles como un problema de evasión fiscal.

<sup>25</sup>Aunque la recaudación municipal podría verse afectada si tuvieran tasas que cobrasen a las EESS con base imponible de ingresos brutos.

<sup>26</sup>La relevancia de estos impactos si bien es difícil de medir pareciera que está lejos de ser relevante. En septiembre de 2016 (menos de 1 año después del cambio impositivo) se presentó el proyecto de ley 4475-D-2016 para ampliar la zona de exención impositiva. La presentación fue impulsada justamente por los intendentes de los municipios de la provincia de Buenos Aires, Mendoza y Córdoba que limitaban con la provincia de La Pampa.

Las estimaciones por regresión discontinua sugieren que existe un cambio en el comportamiento de los agentes alrededor de la frontera impositiva, aumentando las compras en la región sur (exenta) con respecto a las compras en el norte (zona no exenta). Este resultado se encuentra en línea con la literatura de “crossing the border”.

Como predice un modelo teórico de ciudad lineal, los efectos de la caída en volúmenes y precios son mayores para las EESS que se encuentran cercanas a la frontera y se morigeran a medida que las mismas se encuentran más lejos. Utilizando un panel de datos a nivel firma que contiene datos de precios, volúmenes y localización de las EESS, se explota la exogeneidad de las firmas en cuanto a su ubicación relativa con respecto a la zona exenta. Los resultados de los coeficientes estimados implican que, para una EESS promedio, encontrarse un kilómetro más alejado de la frontera impositiva se correlaciona con un aumento en sus ventas de 0.227 metros cúbicos mensuales luego del cambio impositivo. Sin embargo, este efecto es decreciente a medida que la EESS se encuentra más lejano a la frontera. Eventualmente, los efectos de encontrarse un kilómetro más alejado de la frontera dejan de ser significativos alrededor de los 182 kilómetros. Las estimaciones son robustas a distintas especificaciones y utilizando distintas medidas de distancia.

La conclusión clara de los resultados de las estimaciones es que el efecto que generó el shock impositivo es un efecto de competencia sobre las EESS al norte de la frontera. Sin embargo, ese efecto no fue homogéneo en términos de ubicación geográfica. Las EESS más cercanas a la frontera impositiva (más expuestas al shock competitivo) se vieron más afectadas que las estaciones más lejanas a la frontera (menos expuestas al shock competitivo). Como predice el modelo teórico, las EESS deben reaccionar fijando menores precios y ajustando su cantidad vendida en comparación con las que se encuentran más lejos.

Adicionalmente a los efectos en volúmenes y precios producto de la extensión de la zona de exención, se discuten algunas implicancias fiscales para distintos niveles de gobierno dado que los combustibles se encuentran gravados tanto a nivel nacional, provincial y municipal. Los efectos de un cambio impositivo nacional generan redistribuciones entre los distintos niveles de gobierno, tanto en una dimensión vertical como horizontal.

Los efectos encontrados en este trabajo son ampliamente conocidos por la teoría económica. Como consecuencia de una exención impositiva, algunas empresas pueden fijar precios más bajos. Si los consumidores internalizan esta baja en los precios y arbitran entre las distintas empresas

entonces cambiarán sus decisiones óptimas de localización de consumo. Las empresas que más cerca se encuentren de las que bajaron los precios, estarán más expuestas a sufrir caídas en sus ingresos. Aunque si bien es un resultado estándar para la teoría, en la práctica muchas veces se olvida que los agentes responden a incentivos y que modifican sus decisiones en función de las señales de precios. Las decisiones de política en temas tributarios no pueden dejar de tener en cuenta los efectos indirectos sobre las decisiones de los agentes económicos, ya que tanto la teoría como la evidencia empírica sugieren que los mismos sí ocurren.

## 8. Referencias

- Acemoglu, D., Autor, D. H., & Lyle, D. (2004). Women, war, and wages: The effect of female labor supply on the wage structure at midcentury. *Journal of political Economy*, 112(3), 497-551.
- Ahumada, H. Artana, D. y Navajas, F. (2000) "Tributación, contrabando y adulteración. Estimaciones de las ventas ilegales de cigarrillos y combustibles en la Argentina". FIEL, La economía oculta en la Argentina. Ediciones Manantial, Buenos Aires.
- Asplund, M., Friberg, R., & Wilander, F. (2007). Demand and distance: Evidence on cross-border shopping. *Journal of public Economics*, 91(1-2), 141-157.
- Banfi, S., Filippini, M., & Hunt, L. C. (2005). Fuel tourism in border regions: The case of Switzerland. *Energy Economics*, 27(5), 689-707.
- Bento, A. M., Goulder, L. H., Jacobsen, M. R., & Von Haefen, R. H. (2009). Distributional and efficiency impacts of increased US gasoline taxes. *American Economic Review*, 99(3), 667-99.
- Borenstein, S., Bushnell, J., & Stoff, S. (1997). The competitive effects of transmission capacity in a deregulated electricity industry (No. w6293). National Bureau of Economic Research.
- Campbell, J. R., & Lapham, B. (2004). Real exchange rate fluctuations and the dynamics of retail trade industries on the US-Canada border. *American Economic Review*, 94(4), 1194-1206.
- Chouinard, H., & Perloff, J. M. (2004). Incidence of federal and state gasoline taxes. *Economics Letters*, 83(1), 55-60.
- Coyne, D. (2017, January). Crossing the Border. In *Proceedings. Annual Conference on Taxation and Minutes of the Annual Meeting of the National Tax Association* (Vol. 110, pp. 1-51). National Tax Association.
- Dahl, C. A. (1979). Consumer adjustment to a gasoline tax. *The review of economics and statistics*, 427-432.
- Dahl, C., & Sterner, T. (1991). Analysing gasoline demand elasticities: a survey. *Energy economics*, 13(3), 203-210.



- Diamond, P. A., & Mirrlees, J. A. (1971). Optimal taxation and public production I: Production efficiency. *The American Economic Review*, 61(1), 8-27.
- Diamond, P. A., & Mirrlees, J. A. (1971). Optimal taxation and public production II: Tax rules. *The American Economic Review*, 61(3), 261-278.
- Doyle Jr, J. J., & Samphantharak, K. (2008). \$2.00 Gas! Studying the effects of a gas tax moratorium. *Journal of public economics*, 92(3-4), 869-884.
- Eckert, A. (2013). Empirical studies of gasoline retailing: A guide to the literature. *Journal of Economic Surveys*, 27(1), 140-166.
- Espey, M. (1998). Gasoline demand revisited: an international meta-analysis of elasticities. *Energy Economics*, 20(3), 273-295.
- Holmes, T. J. (1998). The effect of state policies on the location of manufacturing: Evidence from state borders. *Journal of political Economy*, 106(4), 667-705.
- Huber, S., & Rust, C. (2016). Calculate travel time and distance with OpenStreetMap data using the Open Source Routing Machine (OSRM). *The Stata Journal*, 16(2), 416-423.
- Imbens, G. W., & Lemieux, T. (2008). Regression discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of econometrics*, 142(2), 615-635.
- Kojima, Masami. 2013. Petroleum product pricing and complementary policies: experience of 65 developing countries since 2009 (English). Policy Research working paper ; no. WPS 6396. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/287081468139496312/Petroleum-product-pricing-and-complementary-policies-experience-of-65-developing-countries-since-2009>
- Leal, A., Lopez-Laborda, J., & Rodrigo, F. (2010). Cross-border shopping: a survey. *International Advances in Economic Research*, 16(2), 135-148.
- Li, Shanjun, Joshua Linn, and Erich Muehlegger. 2014. "Gasoline Taxes and Consumer Behavior." *American Economic Journal: Economic Policy*, 6 (4): 302-42.

- Manuszak, M. D., & Moul, C. C. (2009). How far for a buck? tax differences and the location of retail gasoline activity in southeast chicagoland. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 744-765.
- Noel, M. D. (2007). Edgeworth price cycles, cost-based pricing, and sticky pricing in retail gasoline markets. *The Review of Economics and Statistics*, 89(2), 324-334.
- Peltzman, S. (2016). State and local fiscal policy and growth at the border. *Journal of Urban Economics*, 95, 1-15.
- Picard, R. (2012). GEODIST: Stata module to compute geodetic distances.
- Pinkse, J., Slade, M.E., Brett, C., 2002. Spatial price competition: a semiparametric approach. *Econometrica* 70, 1111–1153.
- Thompson, J. P., & Rohlin, S. M. (2012). The effect of sales taxes on employment: New evidence from cross-border panel data analysis. *National Tax Journal*, 65(4), 1023.
- Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. MIT press.

## Anexo A- Impuestos a los combustibles

### Impuestos nacionales

Esta sección describe la situación del impuesto sobre los combustibles líquidos y el gas natural Ley Nro. 23.966, Título III (texto ordenado en 1998 y sus modificaciones)<sup>27</sup>. La ley 23966 es el instrumento legal en el cual se encuadran los impuestos a los combustibles. Si bien fue promulgada en 1991 ha sufrido varias modificaciones<sup>28</sup>.

Le ley establece un monto fijo para el pago del impuesto a los combustibles que se va actualizando a través del índice de precios al consumidor publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (Indec). Los nuevos valores se van publicando en el Boletín Oficial a través de decretos del Poder Ejecutivo Nacional (PEN). EL monto fijo por litro de combustible se estableció a través de la Ley 27430 de diciembre de 2017 en donde el impuesto a los combustibles pasó a denominarse IMPUESTOS SOBRE LOS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y AL DIÓXIDO DE CARBONO. En esta modificación se divide el impuesto a los combustibles en un monto fijo específico a los combustibles y un monto fijo por litro que pertenece al impuesto por emisión de dióxido de carbono. Anteriormente a esta modificación, el impuesto era porcentual al precio en un rango entre el 20% y el 70% dependiendo el tipo de combustible. El PEN tenía la facultad de modificar porcentualmente el monto del impuesto a través de decretos; un 25% de aumento y un 10% de disminución<sup>29</sup>.

El decreto 518/98 modifica el inciso d) de exenciones al pago del impuesto a los combustibles del artículo 7 de la ley 23.966, título III estableciendo una zona de exención al pago del impuesto conocido históricamente como “zona al sur del paralelo 42”. Originalmente la zona se encontraba delimitada por:

“Cuando se destinen al consumo en la siguiente área de influencia de la REPUBLICA ARGENTINA: Sobre y al sur de la siguiente traza: de la frontera con CHILE hacia el este hasta la localidad de El Bolsón y por el paralelo N° 42 y hasta la intersección con la ruta nacional N° 40; por la ruta nacional N° 40 hacia el norte hasta su intersección con la ruta provincial N° 6;

<sup>27</sup>Para una descripción detallada hasta 2009 véase Fernandez (2009).

<sup>28</sup>Al 8 de abril de 2020, en Infoleg figuran 273 normas que la mencionan, modifican y/o complementan desde su promulgación el 20 de agosto de 1991 <http://www.infoleg.gob.ar>

<sup>29</sup>Ejemplo de esta facultad se ve en el decreto 2759/2014 publicado en el boletín oficial el 31-dic-14.

por la ruta provincial N° 6 hasta la localidad de Ingeniero Jacobacci; desde la localidad Ingeniero Jacobacci hacia el noroeste por la ruta nacional N° 23 y hasta la localidad de Comallo incluida; desde la localidad de Ingeniero Jacobacci hacia el noreste por la ruta nacional N° 23 y hasta la ruta nacional N° 3; por la ruta nacional N° 3 hacia el sur, incluida la ciudad de Sierra Grande, hasta el paralelo N° 42; por el paralelo N° 42 hacia el este hasta el Océano Atlántico. Inclúyese en la presente disposición el expendio efectuado por puertos patagónicos de gas oil, diesel oil y fuel oil para consumo de embarcaciones de cabotaje efectuados en la zona descripta y al este de la misma hasta el litoral marítimo, incluido el puerto de San Antonio Oeste.”

Sin embargo, se fue extendiendo al poco tiempo de la sanción de la norma hasta consolidarse en el decreto 677/99 del PEN ampliando la zona de exención a las localidades de la Ciudad de San Carlos de Bariloche, Provincia de Río Negro y de las localidades de Villa La Angostura, Villa Traful, San Martín de los Andes y Junín de los Andes, Provincia del Neuquén.

La zona de exención permanece 15 años de la misma manera hasta que en 2015 se extiende a través de la sanción de la Ley 27209 del 25-nov2015:

“SUSTITUYASE EL INCISO D) DEL ARTICULO 7 DE LA LEY 23.966, TITULO III, TEXTO ORDENADO EN 1998 Y SUS MODIFICACIONES.

d) Cuando se destinen al consumo en la siguiente área de influencia de la República Argentina: provincias del Neuquén, La Pampa, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, el Partido de Patagones de la provincia de Buenos Aires y el Departamento de Malargüe de la provincia de Mendoza.”

Como ya se mencionó anteriormente, el impuesto a los combustibles se modifica en 2017 implementando un impuesto específico al consumo de combustible y otro al consumo de dióxido de carbono. El impuesto al dióxido de Carbono no se encuentra sujeto a la zona de exención impositiva.

Cuadro 5: Montos porcentuales del impuesto desde 2003

Tipo de combustible	Alícuota
a) Nafta sin plomo, hasta 92 RON	70 %
b) Nafta sin plomo, de más de 92 RON	62 %
c) Nafta con plomo, hasta 92 RON	70 %
d) Nafta con plomo, de más de 92 RON	62 %
e) Nafta virgen	62 %
f) Gasolina natural	62 %
g) Solvente	62 %
h) Aguarrás	62 %
i) Gasoil	19 %
j) Diésel oil	19 %
k) Kerosene	19 %

Cuadro 6: Montos porcentuales desde enero de 2015

Tipo de combustible	Alícuota
Nafta sin plomo de hasta 92 RON	63,0 %
Nafta sin plomo de más de 92 RON	55,8 %
Nafta con plomo de hasta 92 RON	63,0 %
Nafta con plomo de más de 92 RON	55,8 %
Gasoil	17,1 %

Cuadro 7: Monto fijo de los impuestos desde marzo de 2018

Zona no exenta						
Fecha	Impuesto a los combustibles líquidos (Icl)			Impuesto al dióxido de carbono (Idc)		
	Naftas	Gasóleos	Kerosene	Naftas	Gasóleos	Kerosene
01/03/2018	6.726	4.148	4.148	0.412	0.473	0.473
01/06/2018	7.177	4.426	4.426	0.440	0.505	0.505
01/09/2018	7.804	4.813	4.813	0.478	0.549	0.549
01/12/2018	8.903	5.491	5.491	0.545	0.626	0.626
01/03/2019	9.388	5.773	5.773	0.608	0.699	0.699
01/04/2019	9.936	6.128	6.128	0.608	0.699	0.699
01/06/2019	9.936	6.128	6.128	0.680	0.782	0.782
01/07/2019	11.111	6.853	6.853	0.680	0.782	0.782

Zona exenta						
Fecha	Impuesto a los combustibles líquidos (Icl)			Impuesto al dióxido de carbono (Idc)		
	Naftas	Gasóleos	Kerosene	Naftas	Gasóleos	Kerosene
01/03/2018	2.246	2.246	2.246	0.412	0.473	0.473
01/06/2018		2.397	2.397	0.440	0.505	0.505
01/09/2018		2.606	2.606	0.478	0.549	0.549
01/12/2018		2.973	2.973	0.545	0.626	0.626
01/03/2019		3.317	3.317	0.608	0.699	0.699
01/04/2019		3.317	3.317	0.608	0.699	0.699
01/06/2019		3.709	3.709	0.680	0.782	0.782
01/07/2019		3.709	3.709	0.680	0.782	0.782