

Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2012-04

¿Quién Vende Chiquilitros de Gasolina? Evidencia de un Programa de Difusión de Información al Público

Santiago Guerrero
Banco de México

Mayo 2012

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

¿Quién Vende Chiquilitros de Gasolina? Evidencia de un Programa de Difusión de Información al Público*

Santiago Guerrero[†]
Banco de México

Resumen

Este artículo estima los impactos de difundir información al público en Internet y en los periódicos sobre gasolineras que violan las regulaciones federales de despacho de gasolina en México. Utilizando datos sobre el historial de inspecciones, encontramos que difundir el historial de inspecciones en Internet reduce la probabilidad de que cualquier gasolinera viole regulaciones en los periodos siguientes a la difusión de la información. Adicionalmente, aquellas gasolineras expuestas en los periódicos registran disminuciones en sus niveles de ventas en el mes en que el reporte periodístico es publicado. Este efecto disminuye en el tiempo y es sólo significativo en el mes en que el reporte es publicado. El artículo muestra que los programas de difusión de información pública pueden inducir el cumplimiento de la ley en contextos donde las instituciones son débiles.

Palabras Clave: Difusión de información al público, Corrupción, Cumplimiento de la ley, Inspecciones, Violaciones.

Abstract

This paper estimates the impacts of disclosing information online and through the newspapers of gas stations that violate fuel supplying standards in Mexico. Using data from inspection histories, it finds that disclosing information online decreases the probability that any gas station would be found in violation in subsequent periods. Gas stations exposed in the newspapers are estimated to decrease their sales at the month of the newspaper publication. This effect fades with time and is not significant for subsequent months. The paper shows that public disclosure mechanisms can complement enforcement effort in contexts where institutions are weak.

Keywords: Public disclosure, Corruption, Enforcement, Inspections, Violations.

JEL Classification: K42, K32, L51.

*El autor agradece a Jeffrey Perloff por todas las útiles discusiones e invaluable consejos. Sin su orientación este documento de investigación no hubiera sido posible. Asimismo, el autor agradece por sus consejos y sugerencias a Peter Berck, Sofia Villas-Boas, Stefano DellaVigna, Allen Blackman, Frederick Carlsson, Francisco Alpizar, Juan Robalino, Raymond Guiteras, Jeremy Magruder, Larry Karp, así como a dos dictaminadores anónimos. El autor agradece el financiamiento proporcionado por LACEEP y UC MEXUS. Y, finalmente, el autor agradece a Fernando Briseño y Anibal Medel por su apoyo en la recolección de los datos para este proyecto. Todos los errores son responsabilidad del autor.

[†] Dirección General de Investigación Económica. Email: sguerrero@banxico.org.mx.

1. Introducción

Cada año la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) inspecciona todas las gasolineras en México para asegurarse de que cumplan con las regulaciones federales de despacho de gasolina. Frecuentemente estas inspecciones revelan que las gasolineras venden chiquilitros de gasolina, es decir, venden litros que contienen, en realidad, menos cantidad de un litro. Se detecta la venta de chiquilitros cuando los inspectores encuentran diferencias entre el volumen real despachado y el volumen registrado en la bomba de gasolina. El engaño se logra a través de alterar los componentes mecánicos y electrónicos de la máquina expendedora de gasolina.

A pesar del monitoreo constante y las sanciones a las gasolineras, los engaños abundan: 30% de las inspecciones realizadas en el primer semestre de 2006 detectaron violaciones. Las sanciones referidas han sido insuficientes para impedir las violaciones, sobre todo porque no siempre se imponen, y cuando sí se imponen, son demasiado pequeñas en comparación con las ganancias potenciales provenientes de los engaños. Durante 2006, más de 900 inspecciones detectaron violaciones, pero solamente en 278 de estos casos se impusieron multas.¹ En la Ciudad de México, las multas a las gasolineras donde se detectó la venta de chiquilitros representaron 37% de las ganancias anuales estimadas de los dueños de las gasolineras provenientes de los engaños.

En agosto de 2006, en un intento de incrementar sus poderes reguladores, PROFECO empezó a difundir los historiales de las inspecciones de todas las gasolineras en su página de Internet. Los citados historiales contienen los resultados de las inspecciones más recientes, utilizando el sistema de colores de semáforo que indican la gravedad de la violación. El

¹ Cada vez que se descubre que una gasolinera infringe el reglamento, PROFECO empieza un procedimiento administrativo legal contra la gasolinera, lo que normalmente se resuelve en los juzgados tras largas batallas jurídicas.

lanzamiento de esta herramienta de Internet por PROFECO fue cubierto por varios periódicos locales en diferentes ciudades, que publicaron las listas de las gasolineras clasificadas como infractoras.

El presente documento de investigación estima cómo la difusión del historial de las inspecciones de las gasolineras, por medio de la página web de PROFECO, y las publicaciones en los periódicos, influye en la probabilidad de que estos negocios continúen infringiendo la ley. Asimismo, el documento evalúa si las gasolineras reportadas en los periódicos registran disminuciones en los niveles de ventas en el mes en el que se publica el reporte, así como en los meses siguientes. La difusión de la información al público en el contexto del mercado de gasolina de México es especialmente importante, dado que es un mercado altamente regulado por PEMEX, la compañía nacional petrolera. En el mercado de gasolina de México todas las gasolineras son franquicias de PEMEX: tienen que mostrar los logotipos de PEMEX y no pueden fijar libremente los precios.² El presente documento de investigación muestra que los consumidores efectivamente utilizan la información difundida en los periódicos para discriminar entre toda la gama de gasolineras.

Las políticas que promueven la difusión de información han sido aplicadas en diferentes mercados y la mayor parte de la literatura muestra que el difundir la información al público crea un impacto positivo sobre el bienestar social (Cohen y Konar, 1997; Ferraz y Finan, 2008; Garcia, Sterner y Afsah, 2007; Hamilton, 1999; Jin y Leslie, 2003; Khanna, Quimiu y Bojilova, 1998; Scorse, 2010). Sin embargo, en ciertos casos la difusión de información puede crear pérdidas de bienestar (Dranove et al. (2003)). La información dada a conocer como resultado de las políticas de difusión de datos al público también ha sido criticada como ineficaz para

² Los precios de la gasolina se fijan por el gobierno y se ajustan de acuerdo a las necesidades fiscales. Existe cierta variación de precios entre los municipios. Los municipios que comparten fronteras con una ciudad de Estados Unidos ajustan su precio semanalmente, de acuerdo al precio promedio de gasolina registrado la semana anterior en la ciudad contigua de Estados Unidos. El resto de los municipios se encuentran en la zona del mismo precio y el precio de estos municipios se ajusta mensualmente.

convencer a los consumidores (Magat y Viscusi, 1992; Weil et al., 2006), lo que hace cuestionar la relación costo-efectividad estas políticas.

Por consiguiente, una pregunta que no ha sido resuelta en la literatura es si los consumidores responden a la difusión por terceros de la información sobre una empresa, y si lo hacen, cuál es la magnitud esta respuesta. Dos obstáculos han limitado el trabajo empírico en esta área: 1) la obtención detallada de los microdatos sobre las ventas, las ganancias o los ingresos a nivel de empresa es difícil y 2) el análisis de la reacción de los consumidores a la información representa un desafío, porque los mercados tienden a ajustarse a la información difundida por medio del precio o la calidad.

El presente documento de investigación hace cuatro aportaciones a la literatura existente sobre la difusión de información al público. Primero, el documento identifica cambios en la demanda de la gasolina como resultado de los cambios en la calidad, inducidos por la difusión de la información sobre la calidad del producto de una empresa, evitando la endogeneidad de precios. Todo ello a través de utilizar un conjunto especial de datos sobre las ventas mensuales de gasolina a nivel de gasolineras, así como a través de enfocarse en un mercado donde las empresas no pueden libremente ajustar sus precios. Segundo, a diferencia de estudios anteriores que analizan el impacto de la difusión de información sobre los resultados de las inspecciones, el documento considera la determinación conjunta de las violaciones y las inspecciones.³ Tercero, el estudio evalúa el impacto de dos fuentes de difusión de la información: el Internet y los periódicos. Finalmente, es el primer estudio en un país en vías de desarrollo que analiza los mecanismos de difusión de la información pública utilizando datos detallados a nivel de empresa

³ Por ejemplo, el estudio de Jin y Leslie (2003) del impacto de la difusión de información de las tarjetas de puntuación de higiene en los restaurantes de Los Ángeles sobre la higiene en los restaurantes no aborda el efecto que el número de inspecciones tiene sobre los niveles de higiene en los restaurantes.

sobre las inspecciones, violaciones y el volumen vendido, así como las características de las gasolineras.

Con el propósito de identificar los impactos del lanzamiento de la página web, utilizo el hecho de que el lanzamiento fue repentino y no fue anticipado por los propietarios de las gasolineras, y pruebo los cambios en la probabilidad de violar las regulaciones antes y después del referido lanzamiento. Los efectos de los reportes periodísticos se identifican a través de la variación en el tiempo de la publicación del primer reporte en diferentes municipios. Demuestro que, al controlar por aquellas características de los municipios que no varían en el tiempo, el momento en el que el primer reporte es publicado en un municipio dado no está correlacionado con las características que varían en el tiempo del mercado de gasolina en el municipio, y puede considerarse en mayor parte como una fuente exógena de variación.

Para estimar los impactos de los reportes en la página web y en los periódicos sobre la probabilidad de violar el reglamento, estimo un modelo probit bivariado con selección de muestra, donde la probabilidad de violación y la probabilidad de inspección son conjuntamente estimadas, tomando en cuenta que las violaciones solamente se observan si una inspección tomó lugar. Esta estrategia empírica está motivada por un modelo agente-principal de cumplimiento, con regulaciones que desarrollo con base en la obra seminal de Becker sobre la economía del crimen (Becker, 1968). El modelo muestra que, si como una consecuencia de difundir información sobre el comportamiento de la empresa, el regulador incrementa la probabilidad de inspección, la difusión de la información al público de modo inequívoco disminuirá la probabilidad de violar regulaciones.

Para evaluar los impactos de los reportes periodísticos sobre la demanda de gasolina, estimo un modelo MCO con efectos fijos de gasolineras.

Los resultados demuestran que la página web tiene impactos negativos y significativos sobre la probabilidad de que se encuentren irregularidades. Se estima que las publicaciones en la página web reducen la probabilidad de que las regulaciones sean violadas en 0.06, lo que representa un decremento de 37% en la probabilidad estimada de violación antes de que la página web empezara a funcionar. Entre otros resultados, se encuentra que las gasolineras más grandes tienen más probabilidades de violar el reglamento, mientras que la pertenencia a una cadena de gasolineras y el número de años de escolaridad promedio de los residentes de la zona donde se localizan las gasolineras están negativamente asociados con la probabilidad de violación. Asimismo, encuentro evidencia del esfuerzo regulatorio enfocado de PROFECO: las gasolineras donde se detectaron violaciones durante inspecciones pasadas tenían más probabilidad de ser inspeccionadas en los periodos actuales, y las gasolineras ubicadas en las mismas zonas geográficas tenían más probabilidad de ser inspeccionadas durante el mismo mes.

Tanto los efectos de la página web, como de los periódicos, son más fuertes en las gasolineras con historiales de bajo cumplimiento de la ley antes de que el primer reporte de periódico fuera publicado en un municipio. Para estas gasolineras, se considera que la difusión de información al público por medio de Internet y de los periódicos redujo la probabilidad estimada de violar el reglamento en 39% y 49% respectivamente. El efecto de los reportes periodísticos influye de igual manera en todos los infractores localizados en los municipios donde se publicaron los reportes, sin importar si una gasolinera en particular apareció en los reportes. Así, las gasolineras con malos historiales de cumplimiento de la ley podrían haber mejorado de manera preventiva su comportamiento para evitar las pérdidas potenciales de mercado causadas por la exposición negativa en los medios.

Los resultados del impacto de los reportes en los periódicos sobre las ventas de gasolina señalan que las gasolineras que fueron mencionadas en los periódicos registraron disminuciones en sus ganancias de entre \$498 y \$539 por reporte. Este monto representa una reducción de entre 2.2% y 2.4% de las ventas mensuales en las gasolineras y un incremento de 15% en el promedio de multas a los infractores. Las pérdidas económicas fueron temporales, en particular, fueron significativas únicamente en el mes en que el reporte fue publicado. En los meses subsecuentes, el efecto disminuye en el tiempo y no es significativo. Es posible que los periódicos hayan inducido mejoras en el comportamiento de los infractores, porque sus reportes se tradujeron en un incremento de los costos del incumplimiento de la ley, aunque éste haya sido temporal.

En términos generales, este documento de investigación muestra que los mecanismos de difusión de la información al público, en un contexto donde las multas son limitadas y los organismos reguladores son débiles en términos de su capacidad para multar a los infractores, pueden mejorar el comportamiento de las empresas y sirven como un mecanismo complementario para regularlas.

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera: la Sección 2 resume la literatura y la Sección 3, el programa de difusión de información de PROFECO. La Sección 4 presenta el modelo teórico de las violaciones a la ley. La Sección 5 presenta los datos, las fuentes de los datos y la estadística descriptiva. La Sección 6 discute las fuentes de identificación, así como la estrategia empírica para estimar el impacto de la página web y los reportes periodísticos en la probabilidad de incumplir el reglamento. La Sección 7 muestra que los reportes de los periódicos tienen un impacto similar sobre las gasolineras con un historial de incumplimiento de la ley antes de la publicación del primer reporte en los periódicos, sin importar si habían aparecido o no en las noticias anteriormente. La Sección 8 estima el impacto de los reportes de

los periódicos en la demanda de gasolina. En la Sección 9 realizo pruebas de robustez sobre la estimación del impacto que los reportes en la página web y en los periódicos tienen en la probabilidad de incumplir la ley. Finalmente, la Sección 10 concluye el documento de investigación.

2. Revisión Bibliográfica

La evidencia empírica muestra efectos contradictorios del bienestar en las políticas de difusión de información al público. Jin y Leslie (2003) demuestran que el dar a conocer las tarjetas de puntuación de higiene en los restaurantes de Los Ángeles mejoró los niveles de higiene y disminuyó la incidencia de hospitalizaciones relacionadas a la intoxicación por alimentos. Ferraz y Finan (2008) encuentran que los políticos cuyas prácticas de corrupción fueron reveladas a los electores tuvieron pocas probabilidades de ser reelegidos. De acuerdo a sus hallazgos, la probabilidad de ser reelegido disminuye con el incremento en el nivel de corrupción revelado y con el número de las estaciones de radio en el municipio. Konar y Cohen (1997) muestran que las compañías que fueron reportadas en los medios de comunicación después de la difusión de la información del Inventario de Liberación de Sustancias Tóxicas (*Toxic Release Inventory*, TRI) en Estados Unidos, esto es, la base de datos que denuncia las emisiones de las compañías al medio ambiente, sufrieron las reducciones significativas en el precio de sus acciones. Dranove et al. (2003) muestra que el reporte obligatorio de tarjetas del bypass coronario arterial por injerto (*coronary artery bypass graft*, CABG) en Nueva York y Pennsylvania redujo el bienestar social.

Los críticos de las políticas de la difusión de información al público argumentan que la información disponible al público puede tener bajos efectos de persuasión, puesto que puede ser

costoso acceder a ella, difícil de procesar y de interpretarse por los consumidores (Weil, et. al., 2006). La literatura sobre la persuasión sugiere que es más probable que los agentes reaccionen a la información difundida si tienen poca información previa acerca de la situación y también si confían en el agente que difunde la información (el gobierno, los medios de comunicación, las empresas, otros consumidores, etc.) (DellaVigna y Gentzkow, 2010).

Investigaciones previas acerca de los impactos de los reportes periodísticos sobre la demanda de los consumidores muestra que éstos tienen efectos temporales sobre la demanda (Beach et. al., 2008; Graff y Neidell, 2009 y Kiesel, 2010). Beach et al. (2008) estudian el impacto de la cobertura periodística de la influenza aviar en Italia sobre la demanda de aves de 2004 a 2006 y encuentran que los reportes de los periódicos sobre la influenza aviar disminuyeron la demanda de aves de manera significativa, pero que este impacto fue temporal y desapareció para la 5ta semana después de la publicación. Kiesel (2010) analiza el impacto de la cobertura periodística de los productos orgánicos sobre la venta de la leche orgánica en California, y encuentra que la cobertura periodística incrementó la demanda de la leche orgánica y tuvo un efecto breve que se desvaneció con el tiempo. Graff y Neidell (2010) estiman el impacto de las alertas de smog en California del Sur sobre la demanda de las actividades recreativas al aire libre. Sus hallazgos muestran que el primer día, cuando las alertas fueron emitidas y difundidas por los medios de comunicación, la demanda de las actividades recreativas al aire libre disminuyó de manera significativa. Sin embargo, las alertas emitidas en días consecutivos no produjeron un impacto significativo sobre la demanda.

3. Política de Difusión de Información de PROFECO

Desde 2005 el Gobierno Federal de México ha tomado varias medidas para impedir que los minoristas de gasolina defrauden al consumidor. En 2005, cambiaron las políticas de inspección de PROFECO. Las nuevas reglas, NOM-005-SCFI-2005, incorporaron técnicas de muestreo de gasolina más precisas, con el propósito de detectar la venta de chiquilitos, y también ordenaron la verificación de los componentes electrónicos en las máquinas expendedoras de gasolina.⁴ En agosto de 2006, PROFECO anunció en los medios de comunicación su nueva herramienta de la página web, donde los consumidores y las partes interesadas en general, podrían tener acceso a las calificaciones y los historiales de inspección de cada gasolinera a partir del 2005. Para los minoristas de gasolina este anuncio fue un movimiento inesperado, de acuerdo con el funcionario de PROFECO al que entrevisté. Varios intentos por parte de hackers de bloquear el acceso a la página web, una vez que ésta se abrió, también confirman que el lanzamiento de la página fue repentino y no anticipado por los dueños de las gasolineras (El Universal, 2006). En el análisis empírico utilizo este cambio exógeno en el reglamento para estimar el impacto del nuevo reglamento sobre la probabilidad de infringir la ley.

Cada año PROFECO establece el calendario de las inspecciones. El objetivo de la agencia es inspeccionar cada gasolinera por lo menos una vez al año; las calificaciones normalmente se actualizan cada mes. Si una gasolinera fue inspeccionada en el mes anterior, la calificación se cambia para reflejar el resultado de la inspección más reciente. Si no ha habido inspección en una gasolinera en los 180 días anteriores, la calificación se desecha y esta gasolinera aparece sin calificación. Esta última regla induce la variación exógena dentro de la

⁴ La versión anterior del reglamento NOM-005-SCFI-2005 solamente consideraba la verificación de los componentes mecánicos de las máquinas expendedoras de gasolina.

ciudad de la exposición a las calificaciones, puesto que la duración de la exposición a una calificación dada se basa en el momento de la inspección, el cual es seleccionado al azar para cada gasolinera. Esta fuente de variación es explotada en el análisis empírico para comparar las gasolineras que fueron sorprendidas violando el reglamento y fueron señaladas en los reportes de los periódicos, y aquellas que violaron el reglamento, pero no fueron mencionadas en las noticias.

Las calificaciones de PROFECO se asignan de acuerdo a la gravedad de la violación detectada. Las calificaciones rojas se asignan cuando se detecta cualquiera de las siguientes violaciones: las bombas expenden menos de 0.985 litros por un presunto litro vendido, se detectan alteraciones en los precios, sellos de seguridad rotos o alterados, la adulteración del contenido de gasolina (gasolina mezclada con otras sustancias), las modificaciones de los componentes electrónicos y mecánicos de las máquinas expendedoras, o hay una negativa por parte de los administradores de las gasolineras para ser inspeccionados.⁵

Las calificaciones amarillas se asignan cuando las bombas de gasolina expenden entre 0.985 y 0.995 litros por un litro vendido,⁶ se detectan fugas en los surtidores de gasolina o la gasolinera tiene surtidores fuera de servicio, y también cuando los surtidores no cumplen con los estándares mínimos de tecnología de acuerdo a los estándares Federales (NOM-005-SCFI-2005).⁷ La calificación verde indica que la inspección no encontró ninguna anomalía. Las gasolineras que no han sido inspeccionadas recientemente no obtienen una calificación. Más de 50% de las violaciones detectadas por los inspectores de PROFECO tienen que ver con la venta de chiquilitros o diferencias entre el volumen de gasolina expendido y el volumen vendido según el registro de la bomba.

⁵ El expender menos de 0.985 litros por litro y la negativa de inspección constituyeron 90% de las violaciones rojas.

⁶ Noten que la calificación amarilla también considera la venta de chiquilitros.

⁷ La razón más común para asignar una calificación amarilla en mi panel fue expender entre 0.985 y 0.995 litros por un litro vendido.

4. Modelo

En esta Sección extiendo el modelo de crimen y castigo de Becker (Becker, 1968) para derivar analíticamente los efectos de la difusión de información sobre los índices del cumplimiento de la ley. Tenemos un principal (el regulador) y un agente (la gasolinera) que interactúan en un único periodo. La función objetivo del regulador es maximizar el bienestar social que consiste en las ganancias netas de cometer una violación, menos el costo de la inspección y las sanciones por la violación. El objetivo de la gasolinera es maximizar su utilidad esperada de cometer una violación. Comienzo con la descripción del problema de la gasolinera. Una gasolinera particular se involucrará en actividades ilegales si las ganancias que puede obtener son más grandes que sus pérdidas esperadas:

$$EU = pU(y - f(\bar{f}, r)) + (1 - p)U(y) > 0 \quad (1)$$

donde p y $U(\cdot)$ denotan la probabilidad de las gasolineras de ser sorprendidas en el delito y la función de la utilidad de la empresa, mientras que y y f denotan las ganancias provenientes de no cumplir el reglamento federal y la multa al descubrirse la venta de chiquilitros, respectivamente. Asumimos que la multa f es una función de dos variables exógenas: la multa establecida por el gobierno \bar{f} y un parámetro de información r , que mide cómo cambia la demanda como reacción a la difusión de la información (mediante el cambio de una gasolinera a otra).

Una política de difusión de información al público incrementa los valores del parámetro r . La manera en la que la multa cambia como resultado de la difusión de la información, es decir

$\frac{\partial f}{\partial r}$, dependerá de los costos de transacción del consumidor de acceder y reaccionar a la información difundida; por ejemplo, la facilidad de acceso a la página web, la difusión del periódico y el número de competidores en los alrededores.

La gasolinera venderá chiquilitros ($V = 1$) si $EU > 0$. De acuerdo a Becker (1968), asumiendo una utilidad marginal positiva del ingreso, tanto una mayor probabilidad de detectar, p , como el nivel de las sanciones f , tienen un efecto negativo en la probabilidad de violar la ley:

$$\frac{\partial EU}{\partial p} = U(y - f) - U(y) < 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial EU}{\partial f} = -pU'(y - f) < 0 \quad (3)$$

Asimismo, hay que notar que incrementos marginales de la probabilidad de detectar el incumplimiento del reglamento disminuyen la eficacia marginal de la multa, $V_{fp} < 0$, lo que refleja el hecho de que la probabilidad de la detección del incumplimiento de la ley y las multas son sustitutos: el incrementar cualquiera de estas puede reducir las ganancias esperadas provenientes de cometer una infracción, lo que representa un supuesto común en los modelos de disuasión.

El problema del gobierno es maximizar el bienestar social, dado por las ganancias sociales netas que provienen de las actividades ilegales menos el costo de disuadir a los infractores:

$$S.W = G(V) - H(V) - C(p) \quad (4)$$

donde $G(V) - H(V)$ denotan las ganancias de los infractores menos el daño a los consumidores causado por las infracciones V , y $C(p)$ denota los costos del cumplimiento de la ley. De acuerdo con Becker (1968), también asumimos: $G' > 0$, $H' > 0$, $G'' < 0$, $H'' > 0$, $C_p > 0$ y $C_{pp} > 0$. Para simplificar el modelo asumo que la multa $f(\bar{f}, r)$ está fijada de manera exógena y que la variable de la decisión del gobierno es la probabilidad de detectar el incumplimiento p . Ésta no es una suposición poco razonable, dado que cuando se detecta el incumplimiento del reglamento en las gasolineras, las multas se fijan por los tribunales, que son independientes de PROFECO.

La condición de primer orden está dada por:

$$\frac{\partial S.W}{\partial p} = V_p(G' - H') - C_p = 0 \quad (5)$$

A partir de la ecuación (5) obtenemos la probabilidad óptima de detectar el incumplimiento de la ley, así como el número de infracciones en el equilibrio: p^* y $V^* = V(p, f, y)$.

Si los reportes de los medios de comunicación que contienen las calificaciones de las gasolineras se hacen públicos, el efecto sobre la probabilidad de no estar cumpliendo la ley para esas gasolineras está dado por:

$$\frac{\partial V}{\partial r} = \frac{df}{dr} \left(V_p \frac{\partial p}{\partial f} + V_f \right) \quad (6)$$

La ecuación (6) resume los impactos de la difusión de información al público sobre la probabilidad de cometer una infracción. Primero, la difusión de la información al público disminuye la probabilidad de incumplir el reglamento por medio de una multa, lo que está dado

por el término V_f . Segundo, altera la probabilidad óptima de detectar el incumplimiento (representado por el término $\frac{\partial p}{\partial f}$), puesto que los reguladores podrían, en principio, sustituir las multas f por las inspecciones p . Ambos efectos están ponderados por los costos de transacción, $\frac{\partial f}{\partial r}$. Si los costos de transacción son altos, es decir $\frac{\partial f}{\partial r} \cong 0$, la difusión de la información no produce ningún efecto en disminuir la incidencia de las infracciones.

La manera en la que los reguladores reaccionan a la difusión de información, dada por el término $\frac{\partial p}{\partial f}$, determinará si la política es eficaz para disuadir a los infractores. Si los reguladores incrementan la probabilidad de detectar el incumplimiento de la ley (incrementan las inspecciones) como resultado de la difusión de información al público, entonces la probabilidad de cometer una infracción disminuirá de manera inequívoca, dado que los costos de transacción no son cero.

Para analizar la razón por la cual la probabilidad de encontrar a los infractores cambia como resultado de la difusión de información al público, obtengo una expresión para $\frac{\partial p}{\partial f}$ a través de diferenciar totalmente la expresión (5) y resolver para $\frac{d p}{d f}$:

$$\frac{d p}{d f} = \frac{V_p V_f (H'' - G'') + V_{fp} (H' - G')}{V_p^2 [G'' - H''] + V_{pp} [G' - H'] - C_{pp}} \quad (7)$$

Primero, discuto cómo las pérdidas sociales marginales, H' , se comparan con las ganancias marginales de los infractores, G' . Becker asume que el gobierno únicamente tiene incentivos para perseguir infractores si los daños sociales marginales son más grandes que las ganancias marginales de los violadores: $H' > G'$. En el caso analizado en este documento de investigación,

donde las gasolineras incumplen la ley a través de la venta de chiquilitros, es probable que $H' > G'$. Aunque las pérdidas provenientes del incumplimiento de la ley se transfieren directamente a las gasolineras, lo que indicaría $H' = G'$, los daños sociales tienen más probabilidad de ser mayores que las ganancias marginales de los dueños de las gasolineras, puesto que los consumidores no conocen el monto por el que los han engañado y, por lo tanto, no pueden decidir de manera óptima dónde comprar gasolina. Adicionalmente, pueden experimentar desutilidad por el hecho de ser engañados. Por ejemplo, si el delito involucrara la venta de gasolina de mala calidad, la diferencia entre el daño social marginal y las ganancias marginales de carácter privado sería más alta que en el caso donde el engaño involucra la venta de menor cantidad de gasolina. Esto es porque, en el primer caso, un automóvil puede resultar gravemente dañado y la gasolina de mala calidad puede producir más emisiones.

Segundo, la ecuación (7) muestra que el incrementar la multa tiene dos efectos opuestos en la probabilidad de detectar el incumplimiento de la ley. El primer efecto, dado por la primera expresión en el numerador, $V_p V_f (H'' - G'') > 0$, indica que el gobierno puede reducir la probabilidad de detectar el incumplimiento de la ley al existir un incremento en la multa y puede mantener el mismo nivel de disuasión. El segundo efecto, dado por el segundo término en el numerador, $V_{fp} (H' - G') < 0$, induce a los reguladores a aumentar la probabilidad de detectar el incumplimiento cuando la multa incrementa, puesto que el aumentar la multa disminuye la eficacia marginal de la probabilidad de ser descubiertos, dado $V_{fp} < 0$.

Se puede resumir los resultados de la siguiente manera: si los costos de transacción son relativamente bajos ($\frac{df}{dr} \neq 0$) y los reguladores incrementan la probabilidad de detección como resultado de difundir la información, entonces la probabilidad de cometer un delito disminuirá de manera inequívoca como resultado de la difusión de la información al público.

No obstante la simplicidad del modelo, sus implicaciones sugieren que es importante controlar por la probabilidad de detectar el incumplimiento (inspecciones), así como por los costos de transacción, si queremos estudiar empíricamente los impactos de la difusión de información sobre la probabilidad de violar el reglamento. El primer factor determina el signo del efecto y el segundo, la magnitud del efecto.

En la siguiente Sección describo los datos y la estrategia empírica.

5. Datos

El conjunto de datos es un panel mensual para el periodo 2006-2008, que comprende datos acerca del número de inspecciones, el número de inspecciones que detectaron violaciones, las compras mensuales al por menor de gasolina en PEMEX de cada gasolinera (que es una proxy para las ventas),⁸ el precio de la gasolina, el número total de bombas, la capacidad de almacenamiento, la cadena,⁹ la población y el número de años promedio de escolaridad en el bloque censal donde está localizada la gasolinera. La muestra contiene 96,588 observaciones y comprende 2,683 gasolineras estudiadas a lo largo de 36 meses. Adicionalmente, utilizando un software geoestadístico, he creado tres variables para capturar los efectos de las externalidades espaciales: el número de competidores (las gasolineras) ubicadas dentro de un radio de 1km de cada gasolinera, el porcentaje de competidores dentro de 1km de la distancia (euclidiana) incluidos en un periódico en un mes dado, y el porcentaje de competidores ubicados dentro de un radio de 1km que fueron inspeccionados en un mes dado. Enfoco mi análisis en los 48 municipios más grandes de México, representando así a todos los estados del país. Estos

⁸ El utilizar las ventas mensuales por gasolinera tiene la ventaja adicional de que cada compra se mide en litros completos y no en chiquilitos.

⁹ En algunos casos varias franquicias pertenecen a la misma cadena o al mismo dueño. En mi muestra, 30% de las gasolineras pertenecen a cadenas.

municipios contenían 46% de la población total y 63% de la población urbana total en el año 2000 (Censo, 2000). El Cuadro1 en el Apéndice A presenta el resumen estadístico.¹⁰

En la muestra, cada gasolinera fue inspeccionada en promedio 1.4 veces al año: 22% de las inspecciones constató una infracción, 36% de estas inspecciones detectó una infracción grave y en 56% de las gasolineras se constató una infracción por lo menos una vez en el periodo de 2006 a 2008. En promedio, 10% de las gasolineras en un municipio fueron inspeccionadas cada mes.

Los reportes de los periódicos fueron compilados a partir de la información de las páginas web de los periódicos locales de cada uno de los 48 municipios. Del total de los municipios, 31 tuvieron por lo menos un reporte publicado en un periódico durante el periodo estudiado. Los reportes en los periódicos que no tenían páginas web o funciones de búsqueda no fueron incluidos en la muestra.¹¹ Los reportes de los periódicos varían en términos de la información proporcionada, del día de la semana de la publicación y la sección del periódico en la que aparecieron. Todos ellos compartían solamente la característica de reportar a los infractores, a través de enumerar sus calificaciones o de mencionar que los inspectores de PROFECO habían detectado violaciones en aquellas gasolineras y que éstas, por consiguiente, fueron reportadas en la página web de PROFECO. En los reportes, los infractores fueron identificados por su número de estación E.S., que se muestra en la gasolinera, o por la dirección de la gasolinera. En algunos casos los reportes mencionaron explícitamente las calificaciones asignadas por PROFECO (rojas o amarillas), y en otros solamente reportaron que ciertas gasolineras incumplieron la ley,

¹⁰ Debido a un apareamiento espacial imperfecto y valores faltantes en los datos obtenidos del censo, las variables del censo tienen menos observaciones.

¹¹ El enfocarse en los periódicos que cuentan con una página web induce una selección en términos de la cobertura periodística, puesto que los periódicos pequeños tienen pocas probabilidades de tener una página web. Sin embargo, es más probable que los consumidores y los dueños de las gasolineras reaccionen a la información de los periódicos grandes que de los chicos, aquéllos con tiradas de impresión de menos de 2,000. El rango de las tiradas de impresión registrado en mi muestra es de 2,140 a 292,618.

proporcionando al mismo tiempo una lista con los tipos de infracciones detectadas por PROFECO.

En el presente documento de investigación considero el efecto total de las publicaciones de periódicos sin distinguir entre tipos de reportes, puesto que me interesa la respuesta general a la difusión de la información al público. Un total de 49 reportes fue registrado para el periodo de 2006-2008, con 138 gasolineras reportadas. De estas gasolineras, 119 obtuvieron un solo reporte, 17 se reportaron dos veces y dos tuvieron tres reportes.

6. Los Efectos de la Difusión de Información en los Medios sobre las Violaciones

Para estimar el impacto que tiene la difusión de información por medio de la página web sobre la probabilidad de violar el reglamento, exploto el hecho de que el lanzamiento de la página fue repentino e imprevisto para los dueños de las gasolineras, y por lo tanto indujo un cambio exógeno en la regulación. El hecho de que esta política fuera repentina e imprevista es importante, puesto que las gasolineras no pudieron cambiar su comportamiento *antes* de que ésta entrara en vigor y, por consiguiente, podemos medir el efecto completo de la política.

La Figura 1 en el Apéndice B presenta evidencia gráfica del impacto de la página web en el porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones de la ley. La línea vertical indica el momento en el que la página web fue introducida. Aunque la Figura 1 muestra una reducción en el porcentaje promedio de inspecciones, que detectaron violaciones después de la introducción de la página web,¹² puede ser engañoso atribuir la mejora en los resultados de la inspección únicamente a la existencia de la página web, dado que las violaciones solamente se observan si

¹² Las estimaciones de los cambios en el nivel del porcentaje de las inspecciones antes y después de la página web son estadísticamente significativas a nivel de 1%, lo que confirma que los cambios aparentes en los niveles mostrados en la Figura 1 son significativos. Sin embargo, la página web no cambió de manera significativa la tendencia en el porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones.

una inspección ha ocurrido. Los cambios en el número de inspecciones también podrían influir en la probabilidad de que una violación ocurra, como muestra la Figura 2. La Figura 2 traza el número de inspecciones realizadas antes y después del lanzamiento de la página. El impacto de las inspecciones en la probabilidad de que ocurra una violación fue particularmente importante en el verano de 2007 (ver las Figuras 1 y 2), cuando el número de inspecciones registró un pico y el porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones disminuyó bruscamente.

La identificación del impacto de los reportes de periódicos proviene de la variación en el tiempo en el que los periódicos en diferentes municipalidades publicaron su primer reporte acerca de las gasolineras locales, que aparecían con calificaciones rojas y amarillas en la página web de PROFECO. Me enfoqué en la primera publicación en los periódicos por dos razones. Primero, en la mayoría de los municipios solamente un reporte periodístico fue publicado.¹³ Segundo, una vez que el primer reporte es publicado en un municipio, las gasolineras pueden corregir su comportamiento en respuesta a la posibilidad de ser puestos al descubierto en reportes futuros.

Para ilustrar la relación entre las violaciones del reglamento, las inspecciones y el momento en el que el primer reporte del periódico fue publicado, he creado dos figuras adicionales. Las Figuras 3 y 4 trazan el porcentaje de inspecciones que detectaron infracciones, y el número de inspecciones un año antes y un año después de la primera vez que un periódico local publicó un reporte, como está indicado con la línea vertical, respectivamente.¹⁴ Las gráficas muestran una disminución en las tendencias de las tasas de inspecciones y violaciones después de que los periódicos publicaron el primer reporte.

¹³ Ello se debe a que la mayoría de los municipios habían visto su primer reporte publicado para el final de mi panel.

¹⁴ Los ejes horizontales de las gráficas fueron normalizados para que el momento de la primera publicación periodística esté en cero. Las gráficas abarcan un período de un año alrededor del momento de la publicación del primer reporte en un municipio dado.

Entre los municipios existe una variación significativa en el momento de la publicación del primer reporte del periódico. La Figura 5 muestra un histograma de los primeros reportes de los periódicos publicados desde 2006 hasta 2008 para los 48 municipios considerados en este estudio. La mayor parte de los reportes aparecieron en el verano de 2008, probablemente como una respuesta tardía a la difusión de información en la página web. Otro grupo de reportes en los periódicos fue registrado alrededor del momento del lanzamiento de la página web. La publicación del primer reporte periodístico está correlacionada con el porcentaje de infractores detectados en el municipio, como se muestra en la Figura 3.

Para tratar la endogeneidad potencial del momento en el que se publicó el primer reporte en un periódico, estimo un modelo de duración sobre la probabilidad de que un periódico en un municipio dado publicara un reporte por primera vez, como una función de las características del mercado de gasolina que varían en el tiempo en estos municipios y como una función de un conjunto de variables del municipio que no varían en el tiempo. La unidad de observación es un municipio en un mes dado. Las características del mercado incluyen el porcentaje de gasolineras con violaciones de la ley, el porcentaje de gasolineras inspeccionadas, las ventas totales de gasolina y el número de quejas contra las gasolineras en el municipio.¹⁵ Los resultados del modelo de riesgo proporcional de Cox se presentan en el Cuadro 2.¹⁶ La Columna (1) del Cuadro 2 muestra los resultados del modelo de la duración sin controles municipales. Los resultados del modelo de duración en la columna (1) indican que la probabilidad de publicar el primer reporte en un municipio, dado que no hubo publicaciones en los periodos anteriores, está correlacionada con las características que varían en el tiempo del mercado de gasolina, tales como el porcentaje

¹⁵ Las características de los municipios incluyen la población, el número total de gasolineras, el porcentaje de gasolineras que pertenecen a una cadena, el número de hogares con una televisión, el número de hogares con acceso al agua potable, la electricidad y el alcantarillado, el número total de bombas y la capacidad de almacenamiento de gasolina, el número promedio de años de escolaridad y el número de hogares con una PC.

¹⁶ El modelo de riesgo proporcional de Cox es más flexible que otros modelos de duración, puesto que no requiere hacer supuestos paramétricos respecto a la dependencia del tiempo de la función de densidad de probabilidad.

de gasolineras que violaron el reglamento, el número de quejas de los consumidores hacia las gasolineras y el número total de ventas. Un incremento en el porcentaje de gasolineras con violaciones en un municipio en un mes dado incrementa el riesgo (la probabilidad) de una publicación de un reporte periodístico en 9%. La Columna (2) incluye las características de los municipios que no varían en el tiempo. Al controlar por las características de los municipios, ninguna de las variables características del mercado que varían en el tiempo es significativa, lo que sugiere que la mayoría de las correlaciones observadas entre el momento en el que los periódicos publicaron un reporte por primera vez y las características del mercado de gasolina pueden ser explicadas por las características de los municipios que no varían en el tiempo. El momento de la publicación del primer reporte puede considerarse en mayor parte como una fuente de variación exógena, una vez que uno controla por las características de los municipios que no varían en el tiempo.

A partir de la discusión en el párrafo anterior, así como las implicaciones del modelo presentado en la Sección 4, se sigue que, para estimar el impacto de la página web y las publicaciones en el periódico sobre la probabilidad de que el reglamento sea violado, uno necesita controlar por la probabilidad de ser inspeccionado en un mes dado y controlar por los efectos fijos de los municipios. De acuerdo con el modelo presentado en la Sección 4, si, como resultado de difundir la información, PROFECO hubiera incrementado la frecuencia de sus inspecciones, la política de difusión de información, de modo inequívoco, hubiera disminuido la probabilidad de que una violación sea cometida.

El modelo que estimo para encontrar cómo las políticas de PROFECO afectaron las inspecciones y las violaciones es un modelo probit bivariado con selección de muestra,¹⁷ donde

¹⁷ Me enfoco en la probabilidad de violar el reglamento, más que en el número de violaciones, porque la mayoría de las gasolineras son inspeccionadas únicamente una vez al año, lo que induce un gran número de ceros, tanto en el número de

la probabilidad de inspeccionar una gasolinera en un mes dado es estimada en conjunto con la probabilidad de encontrar una violación.

Sea $Inspecc^* = X'_{it}\beta_1 + \varepsilon_{1it}$ la ecuación que representa el beneficio para el regulador de inspeccionar la gasolinera i , donde X es un vector de las variables explicativas, que incluye las características de la gasolinera y los efectos fijos de los municipios. Aunque la variable latente $Inspecc^*$ no es directamente observable, la función del indicador $Inspecc$ es observable:

$$Inspecc = \begin{cases} 1 & \text{si } Inspecc^* > 0, \\ 0 & \text{si } Inspecc^* \leq 0. \end{cases} \quad (8)$$

Sea $Viol^* = X'_{it}\beta_2 + \varepsilon_{2it}$ la ecuación que denota el beneficio que la gasolinera i obtiene de violar el reglamento (e.g., manipulando las bombas de gasolina). La variable latente $Viol^*$ no es observable, pero la función del indicador $Viol$ sí lo es:

$$Viol = \begin{cases} 1 & \text{si } Viol^* > 0, \\ 0 & \text{si } Viol^* \leq 0. \end{cases} \quad (9)$$

Se asume que los términos de error ε_{1it} y ε_{2it} tienen una distribución normal bivariada con correlación $Corr(\varepsilon_{1it}, \varepsilon_{2it}) = \rho$.

En un modelo probit bivariado estándar, son estimadas cuatro probabilidades:

1. $Prob(Inspecc = 1, Viol = 1)$
2. $Prob(Inspecc = 1, Viol = 0)$

inspecciones, como en el número de inspecciones que detectaron violaciones. Esta también es una de las razones por las cuales el modelo probit bivariado fue preferido sobre un modelo estándar de Heckman con selección de muestra, puesto que la variable truncada en este caso es dicótoma.

3. $Prob(Inspeccion = 0, Violacion = 1)$

4. $Prob(Inspeccion = 0, Violacion = 0)$

En presencia de una muestra truncada, únicamente las probabilidades 1 y 2 son observadas. Las probabilidades 3 y 4 son indistinguibles una de otra. El presente documento de investigación se enfoca en estimar cómo la difusión de la información afecta la probabilidad incondicional de cometer una violación $Prob(Violacion = 1)$. Un modelo probit bivariado estándar solamente nos permitiría estimar la probabilidad condicional de cometer una violación, $Prob(Violacion = 1|Inspeccion = 1)$. El estimar cómo la difusión de información al público afecta la probabilidad condicional de cometer una violación es engañoso, ya que es posible observar disminuciones en la probabilidad condicional $Prob(Violacion = 1|Inspeccion = 1)$ sin cambiar la probabilidad incondicional $Prob(Violacion = 1)$. Una manera en que esto podría ocurrir es si PROFECO cambiara su estrategia de inspección y se enfocara únicamente en aquellas gasolineras que tienen más probabilidades de que sus violaciones sean detectadas.

Un modelo probit bivariado con selección de muestra ajusta la función de verosimilitud para corregir el sesgo potencial causado por no observar las violaciones cuando no hay inspecciones lo cual nos permite obtener estimaciones de probabilidad incondicional $Prob(Violacion = 1)$.

Para estimar un modelo probit bivariado con selección de muestra, la función de verosimilitud está construida con tres probabilidades: $Prob(Inspeccion = 0)$, $Prob(Inspeccion = 1, Violacion = 1)$ y $Prob(Inspeccion = 1, Violacion = 0)$.

La especificación que estimo para las ecuaciones de inspección y violación está dada por:

$$Prob(Insp_{it}) = \tau + \gamma_1 vioult_{it} + \gamma_2 web_t + \gamma_3 noticias_{mt} + \gamma_4 comp_{it} + Z' \beta + \varepsilon_{1it} \quad (10)$$

$$Prob(Viol_{it}) = \tau + \theta_1 vioult_{it} + \theta_2 web_t + \theta_3 noticias_{mt} + Z' \delta + \varepsilon_{2it} \quad (11)$$

en la que $Insp_{it}$ es una variable *dummy* que indica si la gasolinera i fue inspeccionada en el mes t , $Viol_{it}$ es una variable *dummy* que toma un valor de uno si una inspección en la gasolinera i en el mes t detectó una violación (solamente observada si una inspección ocurrió durante este mes), τ es una variable de tendencia (que controla por la detección creciente de violaciones en el tiempo), y $vioult$ es una variable *dummy* que toma un valor de uno si en la inspección anterior en la gasolinera i se detectó una violación. Esta variable captura la influencia del acto de hacer cumplir la ley sobre la probabilidad actual de que el reglamento sea violado. Z es un conjunto de covariables que incluye las características de las gasolineras, tales como el número de las bombas de gasolina, la capacidad de almacenamiento, la población y el número promedio de años de escolaridad en la zona de censo, una *dummy* que indica si la gasolinera pertenece a una corporación y el número de competidores dentro de una distancia de 1km. Las variables Z y $vioult$ controlan por los factores más importantes que los inspectores de PROFECO toman en cuenta para inspeccionar las gasolineras.¹⁸ La variable web es una variable *dummy* que toma un valor de uno para las observaciones que ocurrieron después de agosto 2006, cuando la página web empezó a funcionar. $noticias$ es una variable *dummy* que toma un valor de uno para el mes en el que un periódico publicó un reporte por la primera vez en el municipio m ; esta variable *dummy* permanece hasta el final del panel. El vector Z también incluye las interacciones entre web y la escolaridad y web y la *dummy* de corporación.

¹⁸ Según una entrevista que tuve con el coordinador de las inspecciones de PROFECO en junio de 2010, los factores principales que PROFECO toma en cuenta para decidir a quién inspeccionar son el tamaño del mercado (el número de gasolineras en una ciudad) y si la gasolinera ha sido encontrada violando regulaciones en el pasado.

El supuesto de identificación para estimar el efecto de los periódicos es que, condicionado por las características de las gasolineras y los efectos fijos de los municipios, el momento de la primera publicación en los periódicos no está correlacionado ni con ε_{1it} , ni con ε_{2it} , es decir, las variables inobservables que afectan la probabilidad de inspección y violación, respectivamente. Como es el caso con un modelo estándar de Heckman con selección de muestra, el modelo requiere una restricción de exclusión, una variable que esté correlacionada con la probabilidad de inspección y no esté correlacionada con ε_{2it} . Utilizo el porcentaje de las gasolineras alrededor de la gasolinera i que son inspeccionadas en el mes t , denotado por la variable *comp* en la ecuación (10). Mientras más grande es el porcentaje de las gasolineras alrededor de la gasolinera i que es inspeccionada en el mes t , más alta es la probabilidad de que la gasolinera i sea inspeccionada. Para que la variable del porcentaje de gasolineras vecinas inspeccionadas funcione como una restricción de exclusión válida, necesitamos asumir que la única manera en la que ésta afecte la probabilidad de violaciones es a través de la probabilidad de inspección. Por consiguiente, asumimos que las gasolineras no cambian su estado de violación a no-violación, una vez que ellas observan que las gasolineras en la vecindad son inspeccionadas. Este supuesto no carece de razón, dado que la política de inspección de PROFECO se centra en áreas geográficas, y no gasolineras específicas. La agrupación geográfica de las inspecciones responde a los recursos limitados de PROFECO para inspeccionar las gasolineras, y a su necesidad de reducir los costos de las inspecciones; por lo tanto, esta agrupación tiene pocas probabilidades de estar correlacionada con las variables inobservables que influyen en la probabilidad de que el reglamento sea violado.

El Cuadro 3 presenta los resultados de la estimación del modelo probit bivariado con selección de muestra para la probabilidad de inspección (columnas (1) a (3)) y la probabilidad de

violación (columnas (4) a (6)). Tres modelos se presentan en el Cuadro 3: un modelo reducido (columnas (1) y (4)); un modelo base con efectos fijos de los municipios, las características socioeconómicas y de las gasolineras, y la tendencia temporal (columnas (2) y (5)); y un modelo que incluye interacciones al modelo base del *sitio web* y la *dummy* de corporación y el *sitio web* y la escolaridad (columnas (3) y (6)). Los efectos marginales estimados de las variables de control sobre la probabilidad de violación se presentan en el Cuadro 4.¹⁹ La última fila del Cuadro 4 muestra la probabilidad incondicional estimada de violación antes de que la página web empezara a funcionar para cada modelo.

Primero, discuto los resultados de la estimación de la probabilidad de inspección presentada en las columnas (1) a (3) del Cuadro 3. Las estimaciones de la variable *dummy* de página web y ρ , el coeficiente de correlación de los términos de error en las ecuaciones de la probabilidad de violación y la probabilidad de inspección, son significativos y positivos para todos los modelos, lo que valida el enfoque econométrico para estimar conjuntamente las ecuaciones de la inspección y la violación. Las estimaciones en el Cuadro 3 muestran evidencia de dos tipos de estrategias de selección en la inspección de PROFECO. Primero, el coeficiente de la variable *dummy* de violación en la inspección anterior es positivo y significativo, lo que indica que los infractores son inspeccionados más frecuentemente. Segundo, las inspecciones están agrupadas geográficamente, como es puesto de manifiesto por el coeficiente significativo y positivo de la variable *competidores inspeccionados*, posiblemente para disminuir los costos de inspección. Otras variables significativas que están correlacionadas con inspecciones son la *población* y la *capacidad de almacenamiento*. Las gasolineras ubicadas en zonas más pobladas

¹⁹ Los efectos marginales de las variables *dummy* se calculan como la diferencia entre la probabilidad incondicional estimada de violación cuando la *dummy* toma un valor de uno y la probabilidad incondicional estimada de violación cuando la *dummy* toma un valor de cero, y se evalúan en la media de cada variable.

tienen menor probabilidad de ser inspeccionadas y las gasolineras más grandes tienen mayor probabilidad de ser inspeccionadas.

Los términos de interacción (columna (3)) indican que las zonas con niveles más altos de educación fueron inspeccionadas con más frecuencia antes de que la página web empezara a funcionar. No se encontró evidencia significativa de una reducción en el nivel de inspecciones en las zonas con niveles de escolaridad más altos (ver coeficiente Escolaridad*Web en la columna (3)).

Los efectos marginales de las variables explicativas sobre la probabilidad de violación muestran que la página web tiene efectos significativos y negativos en la probabilidad de que el reglamento sea violado. La página web reduce la probabilidad incondicional de violación del reglamento en 0.062 (ver la columna (2) del Cuadro 4), lo que representa 37% de la probabilidad estimada de violación del reglamento antes de que la página web empezara a funcionar. Además, las gasolineras donde se detectaron violaciones en la inspección anterior tienen más probabilidades de incumplir el reglamento en el periodo actual. Este resultado sugiere que las inspecciones anteriores y las sanciones impuestas como resultado de las referidas inspecciones no fueron suficientes para impedir las violaciones. También indica que las inspecciones que siguieron a una inspección que reveló violaciones, son aleatorias e imprevistas para el dueño de la gasolinera, que es tomado por sorpresa y cuya violación es detectada. Encuentro que había más probabilidades de encontrar violaciones en las gasolineras con capacidad de almacenamiento más grande, lo que posiblemente refleja ganancias más grandes provenientes del engaño. Los efectos de la reputación parecen tener un impacto fuerte sobre las corporaciones: el pertenecer a una corporación está asociado con una reducción de 0.027 por ciento en la

probabilidad de violar el reglamento. Las gasolineras ubicadas en zonas donde la población tiene un año adicional de escolaridad tienen menos probabilidad de violar el reglamento en 0.006.

También encuentro evidencia de efectos diferenciados de la página web: produce efectos más fuertes en gasolineras que no pertenecen a corporaciones y que se localizan en zonas con población menos educada (ver la columna (3) en el Cuadro 4)). La estimación de la variable *dummy* de periódico, aunque es negativa, no muestra efectos significativos en la probabilidad de violar el reglamento. Sin embargo, la evidencia de los programas de difusión de información al público sugiere que las políticas de difusión son particularmente efectivas para compañías que, antes de que la política entrara en vigor, tenían un historial de mal cumplimiento (García, Sterner y Afsah, 2007; Hamilton, 1999; Scorse, 2010).

Para valorar si la difusión al público de los resultados de las inspecciones en las gasolineras en la página web y en los periódicos tuvieron efectos más grandes en gasolineras con un historial de incumplimiento de la ley en comparación con aquellas con buenos historiales, primero presento evidencia gráfica sobre el impacto de las publicaciones en los periódicos sobre las tasas de violaciones; esta evidencia se enfoca en el conjunto de las gasolineras donde, antes del primer reporte publicado en un municipio, se detectó una violación en por lo menos una inspección. De aquí en adelante, también voy a referirme a este conjunto de las gasolineras como el conjunto de infractores. Las Figuras 6 y 7 trazan el porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones y el número de inspecciones antes y después de que un reporte del periódico fuera publicado, respectivamente. La Figura 6 muestra, que en el conjunto de infractores, el primer reporte del periódico provocó una marcada disminución en el porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones, lo que en parte puede estar asociado con la reducción en el número de inspecciones presentada en la Figura 7.

Para estimar los efectos de la difusión de información al público sobre la probabilidad de que el reglamento sea violado en el conjunto de infractores, sigo la misma estrategia econométrica y estimo un modelo probit bivariado con selección de muestra. Los Cuadros 5 y 6 presentan los resultados de las estimaciones y los efectos marginales de las variables en la probabilidad de violación, respectivamente. Estimo dos modelos: el primero utiliza solamente la muestra de infractores (columnas (1) y (3) en el Cuadro 5 y la columna (1) en el Cuadro 6) y el segundo utiliza la muestra completa e interactúa una variable *dummy* de *infractor*, que toma un valor de uno si una gasolinera pertenece al conjunto de infractores (donde se detectó una violación antes del primer reporte publicado en un periódico), y cero de otra manera, con las variables *dummy* de *periódico* y *página web* (columnas (2) y (4) en el Cuadro 5 y la columna (2) en el Cuadro 6). Puesto que nos enfocamos en los infractores, omitimos la variable *Violación en la última inspección*.²⁰

Los resultados de ambos modelos son cualitativamente similares, lo que indica que el enfocarse en la submuestra de los infractores captura de manera correcta la dirección de los efectos de la difusión de información al público sobre el conjunto de infractores.

En conjunto, los efectos de las variables explicativas sobre la probabilidad de inspección son similares a aquéllos obtenidos en el Cuadro 3: las gasolineras ubicadas en la misma zona geográfica tienen mayor probabilidad de ser inspeccionadas durante el mismo mes y el número de inspecciones incrementó después del lanzamiento de la página. Contrario a los hallazgos obtenidos en el Cuadro 3, la probabilidad de inspección disminuyó de manera significativa cuando los periódicos comenzaron a publicar sus reportes.

²⁰ Además, la convergencia no fue lograda en las estimaciones del Cuadro 6 al utilizar la muestra completa e incluir la variable *Violación en la última inspección*.

Los efectos de la mayoría de las variables de control sobre la probabilidad de violación son cualitativamente similares a aquéllos obtenidos en el Cuadro 4: las gasolineras más grandes tienen más probabilidades de violar el reglamento, mientras que, aquéllas que pertenecen a una corporación y se ubican en zonas con población más educada, se asocian con una menor probabilidad de violación del reglamento.

Sin embargo, encuentro evidencia de efectos diferenciados de las variables *dummy* de la página web y los periódicos para los infractores y los no-infractores. La Columna (1) del Cuadro 6 muestra que los infractores disminuyeron la probabilidad de cometer violaciones en 0.18 y 0.22 después del lanzamiento de la página y los reportes publicados en los periódicos, respectivamente. Estas cifras representan 39% y 49% de la probabilidad estimada de cometer violaciones antes de que los reportes se hubieran publicado en los periódicos. La columna (2) muestra los efectos de la difusión de información al público utilizando la muestra completa, lo que nos permite observar los efectos de la página web y los reportes de periódicos sobre los infractores y los no-infractores. Los resultados de la columna (2) indican que la página web y los reportes de los periódicos únicamente tienen impactos negativos en la probabilidad de violación para los infractores. El efecto de los periódicos en los no-infractores (el coeficiente de la variable *dummy* de *Periódico* en la columna (2)) es positivo, lo que posiblemente indica que los no-infractores podrían haber anticipado que ningún otro reporte iba a ser publicado, lo que incrementó sus estímulos para violar el reglamento. Es interesante que los no-infractores parecen no haber cambiado su comportamiento a causa de la página web, lo que indica que los efectos de la página web son más permanentes que los efectos de los periódicos, puesto que los consumidores pueden tener acceso a ésta en cualquier momento.

También, vale la pena discutir la principal diferencia en cuanto a las estimaciones obtenidas sin distinguir entre el estado de la violación. El coeficiente de correlación ρ no es significativo y la prueba de Wald de la independencia de ecuaciones no puede ser estadísticamente rechazada. Aunque en principio esto sugeriría conducir estimaciones separadas para las probabilidades de inspección y violación, los resultados de las regresiones separadas (no reportadas aquí) son similares a aquéllos presentados en los Cuadros 5 y 6, dado que el número de inspecciones parece haber disminuido después de la publicación del primer reporte periodístico, es necesario controlar por la probabilidad de inspección en la ecuación de violación.

La razón por la cual los reportes periodísticos provocan cambios en el comportamiento únicamente de aquellas gasolineras con un historial del incumplimiento de la ley puede ser explicada por el hecho de que los infractores persistentes tienen más probabilidad de ser reportados en las noticias y enfrentarse a una mala publicidad en el futuro, ya que los inspeccionan con mayor frecuencia y están expuestos a malas calificaciones en la red por periodos más prolongados, en comparación con las gasolineras con un buen comportamiento. También es posible que las gasolineras infractoras cobren más conciencia de la posible exposición a una mala publicidad una vez que los periódicos empiezan a publicar reportes, mientras que las gasolineras con buenos historiales subestiman los efectos en sus ventas que la exposición en los medios masivos de comunicación puede causar.

Dentro del conjunto de infractores, hay gasolineras que no fueron reportadas en los periódicos y gasolineras que aparecieron en las noticias. En la siguiente Sección, discuto por qué es éste el caso, y evalúo si la difusión de la información en la página web y en las noticias de los periódicos tiene diferentes efectos en estos dos tipos de gasolineras.

7. Efectos Heterogéneos de los Reportes de los Periódicos en las Gasolineras con un Historial de Incumplimiento

Solamente 7.4% de las gasolineras donde se detectaron violaciones antes de los reportes publicados fueron puestas al descubierto en las noticias. Existen dos posibles explicaciones de por qué algunos infractores fueron expuestos en las noticias y otros no: 1) en el momento en el que el periodista consultó la página web algunas gasolineras tenían calificaciones y otras no, una variación que es principalmente exógena debido a la regla de PROFECO de actualizar las calificaciones, según la cual, las calificaciones de las inspecciones anteriores son discontinuadas y 2) el periodista arbitrariamente seleccionó gasolineras con calificaciones rojas o amarillas para reportarlas. Para verificar si hubo una selección sistemática de gasolineras para presentar la información en las noticias, el Cuadro 7 muestra las estimaciones del coeficiente de un conjunto de regresiones MCO de las características de las gasolineras, antes de que el primer reporte fuera publicado, sobre una variable *dummy* que toma un valor de uno para las gasolineras que fueron expuestas en los periódicos en el primer reporte.

La columna (1) muestra las estimaciones básicas MCO y la columna (2) controla por los efectos fijos de los municipios. La columna (1) del Cuadro 7 revela que las gasolineras que son expuestas en las noticias no difieren de forma sistemática de las gasolineras que no aparecen en las noticias, excepto en su tasa promedio de violaciones. Existen más probabilidades de detectar violaciones en las gasolineras que aparecieron en las noticias antes de que el reporte periodístico fuera publicado. Sin embargo, el controlar por los efectos fijos de los municipios elimina la mayoría de las diferencias en las tasas de violaciones entre las gasolineras expuestas en las noticias y aquellas que no fueron expuestas, lo que sugiere que dentro de los municipios no hubo

una selección sistemática de las gasolineras para los reportes periodísticos. Por consiguiente, la selección de las gasolineras para los reportes periodísticos parece estar impulsada principalmente por la regla de PROFECO de actualizar las calificaciones.

Para probar si los reportes de los periódicos tienen efectos diferenciados para las gasolineras expuestas en las noticias y las no expuestas con un historial de incumplimiento antes de que los reportes fueran publicados en las noticias, sigo el mismo procedimiento que en las secciones anteriores y estimo un modelo probit bivariado con selección de muestra, restringiendo la muestra al conjunto de infractores. Las ecuaciones de la inspección y de la violación que estimo están dadas por

$$\begin{aligned} Prob(Insp_{it}) = & \gamma_1 pagweb_t + \gamma_2 noticias_{it} + \gamma_3 nonoticias_{it} + \gamma_4 comp_{it} + Z' \beta \\ & + \varepsilon_{1it} \quad (12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Prob(Viol_{it}) = & \theta_1 pagweb_t + \theta_2 noticias_{it} + \theta_3 nonoticias_{it} + Z' \delta \\ & + \varepsilon_{2it} \quad (13) \end{aligned}$$

en las cuales *noticias* toma un valor de uno para las gasolineras que aparecieron en el primer reporte periodístico en un municipio dado y permanece así hasta el final del panel, y *nonoticias* toma un valor de uno para las gasolineras ubicadas en los municipios donde los periódicos publicaron reportes acerca de las violaciones en las gasolineras, pero que no aparecieron en las listas de los reportes. La matriz *Z* denota el conjunto de las covariables, incluyendo una variable *dummy* que indica si en una gasolinera se detectó violación durante la inspección anterior, así como una variable de tendencia.

El Cuadro 8 presenta las estimaciones de los efectos marginales sobre la probabilidad de violación. Los efectos del primer reporte del periódico son negativos y significativos para ambos tipos de gasolineras, aquellas que son expuestas en las noticias y las no expuestas. A pesar de que las gasolineras, que no aparecieron en las noticias, parecen haber reducido la probabilidad de violar el reglamento en mayor grado que aquellas gasolineras que aparecieron en los reportes de los periódicos, las pruebas de igualdad (χ^2) de los coeficientes, $\gamma_3 = \gamma_4$, no pueden ser rechazadas en ninguna de las especificaciones. Las estimaciones sugieren que los dueños de aquellas gasolineras donde se detectaron violaciones antes del primer reporte en los periódicos reaccionaron de una manera similar a la amenaza de exposición en reportes futuros, sin tomar en cuenta si fueron o no expuestas en ese primer reporte, y así, mejoraron su comportamiento. Una explicación posible de este resultado es que los infractores anticipan las pérdidas potenciales en el mercado como consecuencia de reportes futuros en las noticias.

En la siguiente Sección evalúo si las gasolineras que fueron reportadas en los periódicos sufrieron de una disminución en su participación del mercado como consecuencia de la publicidad negativa.

8. Los Efectos de los Reportes Periodísticos sobre la Demanda de Gasolina

En las secciones anteriores se ha demostrado que las gasolineras con un historial de incumplimiento de la ley antes de la primera vez que un reporte periodístico fue publicado en un municipio tenían menor probabilidad de violar el reglamento después de la publicación del primer reporte. Además, los reportes de los periódicos tuvieron un impacto similar sobre el conjunto de infractores, sin tomar en cuenta si ellos fueron reportados en las noticias o no, lo que

indica que los infractores podrían haber anticipado sus pérdidas potenciales en las cuotas del mercado como consecuencia de la publicidad negativa, y por lo tanto, corrigieron su comportamiento, posiblemente para evitar la exposición en reportes periodísticos futuros.

Para evaluar el impacto de los reportes de los periódicos sobre las ventas mensuales de gasolina estimo la siguiente ecuación para las ventas de la gasolinera i en el mes t :

$$Ventas_{it} = \alpha_i + m\tau + \beta_1 porcennotic_{it} + \beta_2 dummviol_{it} + \sum_{j=0}^3 b_j \cdot notic_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

donde $Ventas_{it}$ indica las compras (el volumen de gasolina) de gasolina regular y gasolina premium a PEMEX por parte de la gasolinera i en el mes t (que es una proxy a las ventas de gasolina), α_i denota los efectos fijos de las gasolineras, $m\tau$ es un vector de efectos fijos municipio-tiempo y ε_{it} es el término de error. La inclusión de efectos fijos municipio-tiempo captura los cambios en el tiempo en el mercado de gasolina a nivel de municipio que pueden influir en la demanda de gasolina en una gasolinera particular, tales como los nuevos participantes en el mercado y otros choques del mercado. La variable $noticias_{it}$ representa el número de publicaciones en los periódicos en las que la gasolinera i fue reportada en el mes t . Incluí tres rezagos de la variable noticias a fin de capturar la duración del impacto de la publicación en los periódicos. La variable $porcennotic$ denota el porcentaje de gasolineras en un radio de 1km de la gasolinera i que fueron reportadas en las noticias en el mes t . La intención de esta variable es capturar los efectos de las externalidades espaciales de la publicación de los reportes en periódicos. Supongamos que la gasolinera i no apareció en las noticias en el momento t : mientras más grande es el porcentaje de competidores alrededor de la gasolinera i

que son reportados en las noticias, más probable es que los consumidores cambien a la gasolinera i para consumir gasolina. Puesto que cada vez que en una gasolinera se detecta una violación, las bombas de gasolina alteradas se cierran hasta que las violaciones sean corregidas, incluyo la variable $dummviol$, que toma un valor de uno si en la gasolinera i se detectaba una violación en el momento t , para controlar por el efecto que este tipo de sanciones tiene sobre las ventas.

El principal supuesto de identificación en la ecuación (14) es que el número de reportes periodísticos no está correlacionado con el término de error ε_{it} . Puesto que los periódicos únicamente reportaron a los infractores y la probabilidad de violar el reglamento puede estar correlacionada con las ventas mensuales, la identificación de los parámetros en la ecuación (14) requiere controlar por las características de gasolineras que influyen en la probabilidad de violar el reglamento. En la Sección 7, se demostró que la probabilidad de violar el reglamento estaba correlacionada con la capacidad de almacenamiento, la pertenencia a una cadena y los años de escolaridad en el bloque censal donde se localizan las gasolineras. Así, la inclusión de los efectos fijos de gasolineras debería controlar por las características que no varían en el tiempo y que influyen en la probabilidad de violar el reglamento, así como controlar por las características que no varían en el tiempo y que afectan la probabilidad de aparecer en los reportes de los periódicos, tales como la ubicación, el ser dueño de la gasolinera y las características del municipio.

Puesto que solamente las gasolineras que han violado el reglamento fueron reportadas en los periódicos, también estimo la ecuación (14) utilizando la muestra de los infractores, i.e. aquellas gasolineras con un historial de incumplimiento antes de la primera publicación de un reporte en las noticias. En esta muestra, el grupo control, es decir aquellas gasolineras que violaron el reglamento pero no fueron reportadas en las noticias, constituye un grupo más comparable al grupo tratamiento que el grupo control que utiliza tanto a los infractores como a

los no-infractores, como es el caso con la muestra completa de las gasolineras. En la Sección 8 se demostró que, dentro del grupo de los infractores, las gasolineras que aparecieron en el primer reporte periodístico son similares en sus características a las gasolineras que no fueron expuestas en los reportes periodísticos (ver el Cuadro 7). El restringir la muestra al grupo de los infractores elimina sesgos potenciales que podrían permanecer después de la inclusión de los efectos fijos.

Los resultados de las estimaciones de la ecuación (14) se presentan en el Cuadro 9. De acuerdo a estas estimaciones, los reportes de los periódicos tienen efectos negativos y significativos sobre la venta de gasolina. El impacto sobre la muestra completa es similar al impacto estimado sobre la muestra de los infractores, lo que sugiere que la inclusión de los efectos fijos controla por la mayoría de las características que influyen en el número de veces que una gasolinera dada es expuesta en las noticias. Las columnas (2) y (4) del Cuadro 9 presentan los resultados para las especificaciones que incluyen rezagos del número de reportes periodísticos. De acuerdo a estos resultados, el efecto de las publicaciones en los periódicos disminuye en el tiempo y solamente es significativo para el mes en el que se hizo la publicación. Existen dos posibles explicaciones del impacto temporal sobre las ventas. Una es que los consumidores esperan que, como resultado de la cobertura negativa en la prensa, las gasolineras tendrán incentivos para corregir su comportamiento. Por consiguiente, los consumidores castigan las gasolineras mencionadas solamente por un periodo corto de tiempo, periodo en cual las gasolineras corrigen sus anomalías. Una segunda explicación es que los consumidores pueden percibir que las ganancias netas de ir a otras gasolineras disminuyen con el tiempo, una vez que han empezado a usar los servicios de otras gasolineras y han internalizado los costos de buscar a los minoristas alternativos.

Las gasolineras que se reportan en los periódicos venden entre 12,100 y 13,160 litros menos en el mes en el que se publica el reporte, una cantidad equivalente a vender entre 2.2% y 2.4% litros menos por mes.²¹ Estas estimaciones representan los límites inferiores del impacto de los reportes en los periódicos, puesto que las gasolineras mencionadas en las noticias corrigieron sus violaciones y por consiguiente compraron más gasolina una vez que fueron reportadas, a fin de vender la cantidad *correcta* de gasolina. Tomando en cuenta que el precio real promedio de gasolina para el periodo 2006-2009 fue \$0.75 dólares por litro, el margen comercial promedio fue 5%, y las gasolineras que aparecen en las noticias corrigieron su comportamiento como resultado de la exposición en los medios, las gasolineras mencionadas en los reportes perdieron entre \$498 y \$539 por reporte en ganancias en el mes en el que fueron expuestas.

Para comparar la reducción en ventas debido a la cobertura negativa en los medios con la multa promedio que una gasolinera tendría que pagar si se detectara una violación, utilizo un conjunto de gasolineras en la Ciudad de México, para el cual pude obtener datos sobre las multas. Las gasolineras en la Ciudad de México, donde se detectaron violaciones en el periodo bajo análisis, fueron multadas en promedio con \$3,620.²² La pérdida estimada por reporte del periódico para estas gasolineras es \$557. Esta cantidad representa 15% de la multa promedio.

Aún permanece la pregunta de por qué las gasolineras corrigen sus violaciones como consecuencia de las publicaciones en los periódicos, si la reacción de los consumidores es temporal y representa únicamente una fracción de la multa. Una posible explicación es que las gasolineras podrían temer que la exposición continua en los medios contribuirá a una creciente reputación negativa del negocio ante los ojos del consumidor. En este caso, el impacto de reportes reiterados en los periódicos sería más grande y duraría más tiempo.

²¹ En la muestra de los infractores, las gasolineras vendieron en promedio 535.83 metros cúbicos por mes antes de la publicación de las noticias.

²² La multa promedio fue calculada para cualquier tipo de violación. La cantidad de la multa depende de la gravedad de la violación. Las multas incrementan con la gravedad de la misma.

9. Pruebas de Robustez

En esta Sección realizo las pruebas de robustez sobre las estimaciones de las ecuaciones (10) y (11). Una de las preocupaciones en las estimaciones anteriores es que, a pesar de que las estimaciones controlan por la probabilidad de ser inspeccionado, la disminución en las tasas de violación observada después del lanzamiento de la página web podría haber estado impulsada por el gran incremento en el número de inspecciones registrado en el segundo trimestre de 2007. Una segunda preocupación es que los resultados podrían estar impulsados por unos pocos valores atípicos. Por ejemplo, la Figura 1 muestra que antes del lanzamiento de la página web hubo un gran porcentaje de inspecciones que detectaron violaciones en abril de 2006. Asimismo, existe una gran disminución en las tasas de violación después de marzo de 2007. Para probar si las estimaciones son robustas a la omisión de los valores atípicos, estimo un modelo probit bivariado con selección de muestra que restringe la muestra a aquellas observaciones antes de abril de 2007 y descarto las observaciones de abril de 2006 y de diciembre de 2012.

El Cuadro 10 presenta las estimaciones de los efectos marginales de la variable *dummy* de la página web para la probabilidad de violación. Las estimaciones excluyen la variable *dummy* que indica si en la gasolinera se detectó una violación durante la inspección anterior, puesto que cuando ésta fue incluida, el modelo no convergía. Asimismo, excluye la variable de tendencia, puesto que ésta no es significativa en ninguno de los modelos estimados. Los resultados en el Cuadro 10 muestran que las estimaciones de la página web son robustas a la exclusión de los valores atípicos. Además, las magnitudes de los efectos estimados de la página web son similares a las magnitudes obtenidas cuando la muestra completa es considerada.

Otra preocupación en cuanto al uso de violaciones dadas a conocer por los inspectores es que éste puede ser un indicador sesgado del engaño “verdadero” si los inspectores son corruptos. Para tratar con este problema estimé un modelo de efectos fijos utilizando el número de quejas de los consumidores presentadas contra las gasolineras en el periodo de 2006-2008. Los resultados (que no se presentan aquí) demuestran que las variables *dummy* tanto de la página web, como del periódico, producen un impacto negativo sobre el número de quejas, pero estos efectos no son significativos. Aunque los coeficientes no son significativos, el signo de los coeficientes indica que la difusión de la información, tanto a través de la página web, como a través de los periódicos, mostraba una tendencia a mejorar el comportamiento de las gasolineras.

10. Conclusiones

El presente documento de investigación contribuye a la literatura sobre la difusión de información al público. En particular, el documento estudia los efectos de difundir información tanto en la red, como a través de los periódicos, sobre las gasolineras en México que violan el reglamento del suministro de gasolina. La primera pregunta que este estudio pretende responder es si las gasolineras mejoran su comportamiento como resultado de la política de PROFECO de difundir los resultados de las inspecciones en la red y a través de los periódicos. La segunda pregunta es si la demanda de gasolina en las gasolineras reportadas en los periódicos disminuyó en el mes de la publicación y durante los meses posteriores. Adicionalmente, el estudio explora si los programas de difusión de información al público son más efectivos para mejorar el

comportamiento en las gasolineras que tienen un historial de incumplimiento, en comparación con aquellas que demuestran el pleno respeto al reglamento.

Los hallazgos muestran que la divulgación de información en Internet y en las publicaciones en los periódicos tiene efectos diferenciados sobre la probabilidad de que el reglamento sea violado. La página web de PROFECO tiene efectos significativos y relativamente grandes sobre la probabilidad de violar el reglamento. En contraste, los reportes periodísticos únicamente tienen efectos significativos sobre aquellas gasolineras que tienen un historial de incumplimiento antes de que los periódicos empezaran a publicar los reportes.

De acuerdo a nuestros hallazgos, la difusión de información en la red reduce la probabilidad de que el reglamento sea violado en 37%. Para las gasolineras que tenían un historial de incumplimiento antes de que los periódicos empezaran a publicar los reportes, tanto la difusión de información en los periódicos, como en la red disminuye la probabilidad de violar el reglamento en 39% y 49%, respectivamente.

Una de las razones por las cuales las gasolineras podrían mejorar su comportamiento como resultado de la política de difusión de información de PROFECO es que los consumidores deciden dónde consumir la gasolina de acuerdo a la información difundida por PROFECO. Encuentro que los consumidores reaccionan a la información publicada en los periódicos y consumen menos gasolina en las gasolineras reportadas como infractoras. Los reportes en los periódicos tienen un impacto negativo y estadísticamente significativo sobre las ventas mensuales de gasolina. Se estima que las gasolineras reportadas en los periódicos pierden entre \$498 y \$539 en ganancias en el mes de la publicación del reporte. Esta pérdida representa entre 2.2% y 2.4% de sus ventas mensuales. Aunque los efectos sobre las ventas de gasolina no son

grandes y son solamente temporales, parecen ser efectivos para inducir el cumplimiento de la ley.

Los resultados indican que los mecanismos de difusión de información al público representan una herramienta efectiva para mejorar las tasas de cumplimiento de la ley en un contexto donde las agencias reguladoras son débiles y carecen recursos para multar y enjuiciar a los infractores.

Referencias

- Beach, R. H., Bühler, F., Leiva, E. y Zen, R., 2008. Te effects of avian influenza news on consumer purchasing behavior: A case study of Italian consumers' retail purchases. Economic Research Report 56477, United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Becker, G. S., 1968. Crime and punishment: an economic approach. *Journal of Political Economy*, 76(2):169–217.
- Cohen M. y Konar, S., 1997. Information as regulation: The effect of community right to know laws on toxic emissions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 32(1):109–124.
- DellaVigna, S., Gentzkow, M., 2010. Persuasion: empirical evidence. *Annual Review of Economics*, Annual Reviews, 2(1): 643–669.
- Dranove, D., Kessler, D., McClellan, M. y Satterthwaite, M., 2003. Is more information better? The effects of report cards on health care providers. *Journal of Political Economy*, 111(3):555–588.
- El Universal. Hackean portal de Profeco, tras “ventilar” a gasolineras, agosto 2006.
- Ferraz, C. y Finan, F., 2008. Exposing corrupt politicians: the effects of Brazil's publicly released audits on electoral outcomes. *The Quarterly Journal of Economics*, 123(2):703–745.
- García, J. H., Stener, T. y Afsah, S., 2007. Public disclosure of industrial pollution: the proper approach for Indonesia? *Environment and Development Economics*, 12(06):739–756.
- Graff, J. Z. y Neidell, M., 2009. Days of haze: Environmental information disclosure and intertemporal avoidance behavior. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(2):119–128.
- Hamilton, J. T., 1999. Exercising property rights to pollute: do cancer risks and politics affect plant emission reductions? *Journal of Risk and Uncertainty*, 18(2):105–124.
- Jin G. Z. y Leslie, P., 2003. The effect of information on product quality: evidence from restaurant hygiene grade cards. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(2):409– 451.
- Khanna, M., Quimio W. R. H. y Bojilova, D., 1998. Toxics release information: A policy tool for environmental protection. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36(3):243–266.
- Kiesel, K., 2010. “A definition at last, but what does it all mean?” Newspaper coverage of organic food production and its effects on milk purchases. Documento de investigación.

Magat, W. A. y Viscusi, W. K., 1992. Informational approaches to regulation. Cambridge: MIT Press.

Scorse, J., 2010. Does being a “Top 10” worst polluter affect facility environmental releases? Evidence from the U.S. toxic release inventory. Documento de investigación.

Weil, D., Fung, A., Graham. M. y Fagotto, E., 2006. The effectiveness of regulatory disclosure policies. *Journal of Policy Analysis and Management*, 25(1):155–181.

Apéndice A

Cuadro 1. Resumen estadístico

Variable	Obs	Media	Desv. Est.	Mín	Máx
<i>Dummy</i> de violación	11098	0.222	0.416	0	1
<i>Dummy</i> de inspección	96588	0.115	0.319	0	1
Años de escolaridad	86580	10.240	2.215	0	15.17
Población (1000)	86580	2.786	1.819	0	11.736
Capacidad de almacenamiento (100 m3)	96588	1.828	0.886	0.2	11
Número de bombas de gasolina (10)	96588	1.695	0.836	0.2	6
Número de competidores en el radio de 1km	96588	1.861	1.835	0	10
<i>Dummy</i> de noticias municipio	96588	0.400	0.490	0	1
<i>Dummy</i> de noticias gasolinera	96588	0.019	0.136	0	1
Reportes en los periódicos	96588	0.002	0.043	0	2
<i>Dummy</i> de página web	96588	0.778	0.416	0	1
<i>Dummy</i> de corporación	96588	0.296	0.456	0	1
Competidores inspeccionados (%)	96588	0.080	0.213	0	1
Ventas totales (m3)	96588	537.767	395.850	0	3755.758
Precio Magna (pesos reales/litro)	93905	5.665	0.206	4.880	7.105
Precio Premium (pesos reales/litro)	93905	6.807	0.249	5.379	7.601

Cuadro 2. Modelo de duración sobre la probabilidad de publicar el primer reporte

Variabes	(1)	(2)
Quejas	0.892** [0.045]	0.977 [0.062]
Porcentaje gasolineras con violaciones	1.095** [0.043]	1.083 [0.053]
Porcentaje gasolineras inspeccionadas	1.006 [0.012]	1.015 [0.010]
Ventas	1.041*** [0.012]	0.986 [0.022]
Características de los municipios	N	S
Observaciones	1308	1308

Nota: Las tasas de riesgo relativo reportadas a partir del modelo de riesgos proporcionales de Cox a tiempo para la primera publicación. La unidad de observación es un municipio. Los errores estándar agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05 y *p<0.09.

Cuadro 3. Efectos de los medios sobre la probabilidad de inspección y violación

Variable	Prob(Inspeccion=1)			Prob(Viol=1)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Violación en la última inspección		0.098*** [0.022]	0.098*** [0.022]		0.415*** [0.054]	0.413*** [0.054]
Competidores inspeccionados	0.73*** [0.04]	0.651*** [0.039]	0.651*** [0.039]			
Capacidad de almacenamiento		0.014** [0.006]	0.014** [0.007]		0.073*** [0.017]	0.073*** [0.018]
Bombas de gasolina		0.007 [0.006]	0.007 [0.006]		0.037 [0.023]	0.037 [0.024]
Competidores		-0.006** [0.002]	-0.006** [0.002]		-0.006 [0.010]	-0.006 [0.010]
Dummy de página web	0.15* [0.08]	0.285*** [0.080]	0.457*** [0.175]	-0.226*** [0.072]	-0.302*** [0.080]	-1.558*** [0.428]
Dummy de periódico	0.09* [0.04]	-0.016 [0.055]	-0.015 [0.055]	-0.048 [0.055]	-0.041 [0.096]	-0.051 [0.095]
Dummy de corporación		-0.006 [0.017]	-0.054 [0.056]		-0.164*** [0.030]	-0.059 [0.165]
Dummy de corporación*Página web			0.05 [0.051]			-0.11 [0.177]
Escolaridad		0.006 [0.004]	0.023** [0.010]		-0.034*** [0.009]	-0.150*** [0.040]
Escolaridad*Página web			-0.017 [0.011]			0.120*** [0.039]
Población		-0.004*** [0.001]	-0.004*** [0.001]		-0.006 [0.017]	-0.007 [0.017]
Constante	-1.43*** [0.08]	-1.819*** [0.073]	-1.983*** [0.159]	-1.116*** [0.130]	-1.495*** [0.288]	-0.277 [0.549]
ρ	0.38*** [0.09]	0.292*** [0.100]	0.251** [0.103]	0.38*** [0.09]	0.292*** [0.100]	0.251** [0.103]
EF Municipio	N	S	S	N	S	S
Tendencia	N	S	S	N	S	S
Número de observac.	96588	64574	64574	96588	64574	64574
Obs. no censuradas	11098	7753	7753	11098	7753	7753
Prueba de Wald	20.01	4.44	5.93	20.01	4.44	5.93

Nota: Estimaciones del modelo probit bivariado con selección de muestra. Las columnas (1)-(3) muestran las estimaciones de la probabilidad de inspección. Las columnas (4)-(6) presentan las estimaciones de la probabilidad de violación. La restricción de exclusión es *Competidores Inspeccionados*. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05 y *p<0.09. La prueba de independencia de ecuaciones dada por la prueba de Wald, distribuida como una χ^2 .

Cuadro 4. Efectos marginales de la probabilidad de violación

Variable	(1)	(2)	(3)
Violación en la última inspección		0.085***	0.085***
		[0.018]	[0.019]
Capacidad de almacenamiento		0.012***	0.013***
		[0.004]	[0.004]
Bombas de gasolina		0.006	0.006
		[0.004]	[0.004]
Competidores		-0.001	-0.001
		[0.001]	[0.001]
<i>Dummy</i> de página web	-0.041***	-0.062***	-0.484***
	[0.015]	[0.023]	[0.168]
<i>Dummy</i> de periódico	-0.008	-0.007	-0.009
	[0.010]	[0.017]	[0.016]
<i>Dummy</i> de corporación		-0.027***	-0.01
		[0.007]	[0.028]
<i>Dummy</i> de cadena*Página web			-0.018
			[0.029]
Escolaridad		-0.006**	-0.026***
		[0.002]	[0.009]
Escolaridad*Página web			0.021***
			[0.008]
Población		-0.001	-0.001
		[0.003]	[0.003]
EF Municipio	N	S	S
Tendencia	N	S	S
Número de observaciones	96588	64574	64574
Obs. no censuradas	11098	7753	7753
Prueba de Wald	20.01	4.44	5.93
Pr(Violación=1)	0.13	0.16	0.17

Nota: Efectos marginales de las estimaciones del modelo probit bivariado con selección de muestra de la probabilidad de violación evaluados en la media de cada variable. La restricción de exclusión es *Competidores Inspeccionados*. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05 y *p<0.09. La prueba de independencia de las ecuaciones dada por la prueba de Wald, distribuida como una χ^2 . Las estimaciones de la probabilidad incondicional de violar el reglamento antes del lanzamiento de la página web son presentadas en Pr(Violación=1).

Cuadro 5. Efectos de los medios en la probabilidad de inspección y violación por infractores

Variables	Prob(Inspeccion=1)		Prob(Viol=1)	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Capacidad de almacenamiento	0.005 [0.008]	0.011** [0.005]	0.079*** [0.022]	0.085*** [0.013]
Bombas de gasolina	-0.006 [0.012]	0.006 [0.007]	-0.006 [0.039]	0.005 [0.022]
Competidores inspeccionados	0.693*** [0.054]	0.682*** [0.040]		
Competidores	-0.009*** [0.003]	-0.004* [0.002]	-0.009 [0.009]	-0.005 [0.008]
<i>Dummy</i> de página web	0.167** [0.071]	0.250*** [0.065]	-0.473*** [0.066]	0.035 [0.107]
<i>Dummy</i> de periódico	-0.173*** [0.062]	-0.033 [0.052]	-0.647*** [0.119]	5.315*** [0.149]
<i>Dummy</i> de infractor		0.213*** [0.032]		6.681*** [0.133]
Infractor*Periódico		-0.105*** [0.024]		-5.957*** [0.128]
Infractor*Página web		-0.069* [0.039]		-0.556*** [0.114]
<i>Dummy</i> de corporación	0.008 [0.018]	-0.004 [0.014]	-0.131*** [0.041]	-0.155*** [0.033]
Escolaridad	0.005* [0.003]	0.007** [0.003]	-0.027*** [0.007]	-0.021*** [0.007]
Población	-0.002 [0.004]	-0.002 [0.001]	-0.014 [0.012]	-0.002 [0.011]
Constante	-1.584*** [0.041]	-1.764*** [0.037]	-0.119 [0.336]	-7.135*** [0.239]
ρ	0.084 [0.157]	0.193 [0.123]	0.084 [0.157]	0.193 [0.123]
EF Municipio	S	S	S	S
Tendencia	S	S	S	S
Número de observaciones	35424	86580	35424	86580
Obs. no censuradas	4519	10142	4519	10142
Prueba de Wald	0.29	2.47	0.29	2.47

Nota: Estimaciones del modelo probit bivariado con selección de muestra. Las columnas (1)-(3) muestran las estimaciones de la probabilidad de inspección. Las columnas (4)-(6) presentan las estimaciones de la probabilidad de violación. Las estimaciones en las columnas (1) y (3) utilizan la muestra de los infractores. Las columnas (2) y (4) muestran las estimaciones utilizando la muestra completa y los términos de interacción de una *dummy* para infractores con las *dummies* página web y periódico. La restricción de exclusión es *Competidores Inspeccionados*. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05 y *p<0.09. La prueba de independencia de las ecuaciones dada por la prueba de Wald.

Cuadro 6. Efectos marginales de la probabilidad de violación por infractores

Variablen	(1)	(2)
Capacidad de almacenamiento	0.029*** [0.008]	0.0006** [0.0003]
Bombas de gasolina	-0.002 [0.014]	0.00004 [0.0001]
Competidores	-0.003 [0.003]	-0.00004 [0.00007]
<i>Dummy</i> de página web	-0.180*** [0.032]	0.0002 [0.0008]
<i>Dummy</i> de periódico	-0.222*** [0.045]	0.670*** [0.083]
<i>Dummy</i> de infractor		0.875*** [0.047]
Infractor*Periódico		-0.023** [0.009]
Infractor*Página web		-0.003** [0.001]
<i>Dummy</i> de corporación	-0.047*** [0.017]	-0.001** [0.0005]
Escolaridad	-0.010*** [0.003]	-0.0001 [0.0001]
Población	-0.005 [0.004]	-0.00002 [0.00009]
Municipio	S	S
Tiempo	S	S
Número	35424	86580
No censurado	4519	10142
Prueba de Wald	0.29	2.47
Pr(Violación=1)	0.446	0.16

Nota: Efectos marginales de las estimaciones del modelo probit bivariado con selección de muestra de la probabilidad de violación evaluada en la media de cada variable utilizando la muestra de los infractores. Las estimaciones en la columna (1) utilizan la muestra de los infractores. La columna (2) muestra las estimaciones utilizando la muestra completa y los términos de las interacciones de una *dummy* para los infractores con las *dummies* de la página web y del periódico. La restricción de exclusión es *Competidores Inspeccionados*. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$ y * $p < 0.09$. La prueba de independencia de las ecuaciones dada por la prueba de Wald, distribuida como una χ^2 . Las estimaciones de la probabilidad incondicional de violar el reglamento antes de que un periódico en la ciudad publicara el primer reporte se presentan en Pr(Violación=1).

Cuadro 7. Estimaciones MCO de las características de las gasolineras sobre la *dummy* de periódico: muestra de los infractores

Variable Dependiente	(1)	(2)
<i>Dummy</i> de violación	0.0627* [0.032]	0.03 [0.029]
<i>Dummy</i> de inspección	0.006 [0.0074]	0.008 [0.006]
Competidores inspeccionados	-0.009 [0.0077]	-0.002 [0.0077]
Bombas de gasolina	-15.55 [29.7]	9.71 [25.1]
Competidores	-0.036 [0.20]	0.121 [0.21]
Capacidad de almacenamiento	-479.6 [367]	-38.01 [308]
Escolaridad	-0.436 [0.27]	-0.444 [0.28]
Población	-1278 [5919]	1220 [5237]
<i>Dummy</i> de corporación	-0.059 [0.051]	-0.085 [0.054]
EF Municipio	N	S
Observaciones	1115	1115

Nota: Estimaciones MCO utilizando la muestra de infractores. Cada fila representa una estimación diferente de la variable dependiente sobre una *dummy* que toma un valor de uno si la gasolinera fue reportada en un periódico. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$ y * $p < 0.09$.

Cuadro 8. Efectos marginales de las publicaciones en los periódicos sobre la probabilidad de violación: muestra de los infractores

Variable	(1)	(2)	(3)
Violación en la última inspección		-0.029 [0.019]	-0.024 [0.020]
Capacidad de almacenamiento		0.018* [0.010]	0.020* [0.011]
Bombas de gasolina		-0.009 [0.013]	-0.005 [0.014]
Competidores		-0.009** [0.004]	-0.006 [0.004]
<i>Dummy</i> de página web	-0.166*** [0.036]	-0.139** [0.056]	-0.132** [0.054]
Sin noticias	-0.140*** [0.041]	-0.115** [0.042]	-0.132*** [0.046]
Noticias	-0.094*** [0.033]	-0.074** [0.036]	-0.086** [0.034]
<i>Dummy</i> de corporación		-0.056** [0.023]	-0.051** [0.023]
Escolaridad			-0.011** [0.005]
Población			-0.004 [0.006]
EF Municipio	N	S	S
Tendencia	N	S	S
Número de observaciones	40140	31519	28023
Obs. no censuradas	5005	3890	3535
Prueba χ^2 (Noticias = Sin noticias)	0.7	0.86	1.08

Nota: Efectos marginales de las publicaciones en los periódicos sobre la probabilidad de violación utilizando la muestra de infractores evaluados en la media. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05 y *p<0.09. Todas las regresiones incluyen *dummies* de tiempo. EF: efectos fijos. Prueba de igualdad de los coeficientes Noticias y Sin noticias están dadas por la prueba χ^2 .

Cuadro 9. Efectos de los reportes en los periódicos sobre las ventas totales de gasolina

Variable	Muestra completa		Muestra de infractores	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Dummy</i> de violación		-4.462 [2.97]		-4.488* [2.58]
Competidores inspeccionados		-9.729 [10.5]		5.9 [24.9]
Noticias	-13.16** [5.18]	-12.30** [5.24]	-12.36* [6.44]	-12.10* [6.41]
Noticias (t-1)		-1.064 [6.89]		-6.643 [6.15]
Noticias (t-2)		4.322 [10.4]		-1.696 [8.79]
Noticias (t-3)		6.719 [11.8]		3.354 [10.8]
Constante	539.3*** [0.033]	538.4*** [0.27]	547.4*** [0.16]	532.8*** [0.61]
Observaciones	96588	88539	40140	36795
R-cuadrada	0.1	0.09	0.13	0.12

Nota: Estimaciones MCO del volumen de las ventas en cada gasolinera. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$ y * $p < 0.09$. Todas las estimaciones incluyen el municipio por los efectos fijos de tiempo y gasolinera.

Cuadro 10. Efectos marginales de la probabilidad de violación excluyendo los valores atípicos

Variable	(1)	(2)	(3)
Capacidad de almacenamiento		0.061***	0.061***
		[0.013]	[0.012]
Bombas de gasolina		0.031*	0.032*
		[0.017]	[0.017]
Competidores		0.002	0.002
		[0.005]	[0.005]
<i>Dummy</i> de página web	-0.022	-0.055**	-0.239***
	[0.022]	[0.024]	[0.090]
<i>Dummy</i> de periódico	-0.009	0.024	0.015
	[0.028]	[0.036]	[0.034]
<i>Dummy</i> de corporación		-0.016	-0.016
		[0.021]	[0.031]
<i>Dummy</i> de corporación*Página web			0.0001
			[0.042]
Escolaridad		-0.015***	-0.025***
		[0.004]	[0.008]
Escolaridad*Página web			0.0184*
			[0.009]
Población		-0.001	-0.001
		[0.006]	[0.006]
EF Municipio	N	S	S
Tendencia	N	N	N
Número de observaciones	34879	31265	31265
Obs. no censuradas	3514	3245	3245
Prueba de Wald	2.23	0.3	0.28
Pr(Violación=1)	0.205	0.342	0.34

Nota: Efectos marginales de las estimaciones del modelo probit bivariado con selección de muestra de la probabilidad de violación excluyendo los valores atípicos evaluados en la media de cada variable. La restricción de exclusión es *Competidores Inspeccionados*. Los Errores Estándar Agrupados a nivel estatal están entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$ y * $p < 0.09$. La prueba de independencia de las ecuaciones dada por la prueba de Wald, distribuida como una χ^2 . Las estimaciones de la probabilidad incondicional de violar el reglamento antes del lanzamiento de la página se presentan en Pr(Violación=1)

Apéndice B

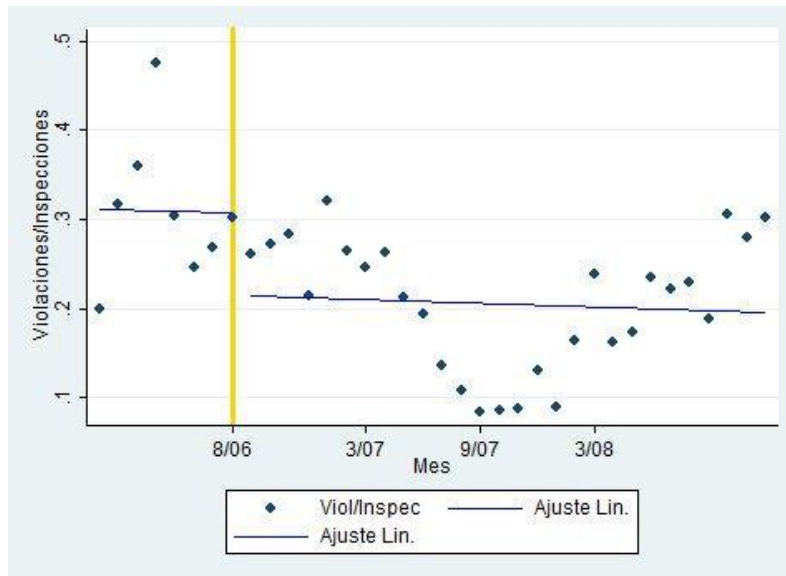


Figura 1: Proporción entre violaciones e inspecciones antes y después del lanzamiento de la página web

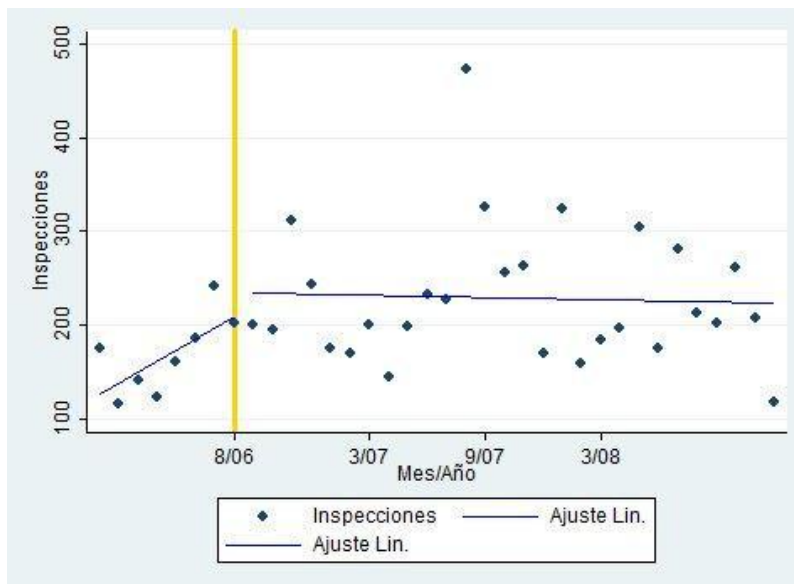


Figura 2: Inspecciones antes y después del lanzamiento de la página web

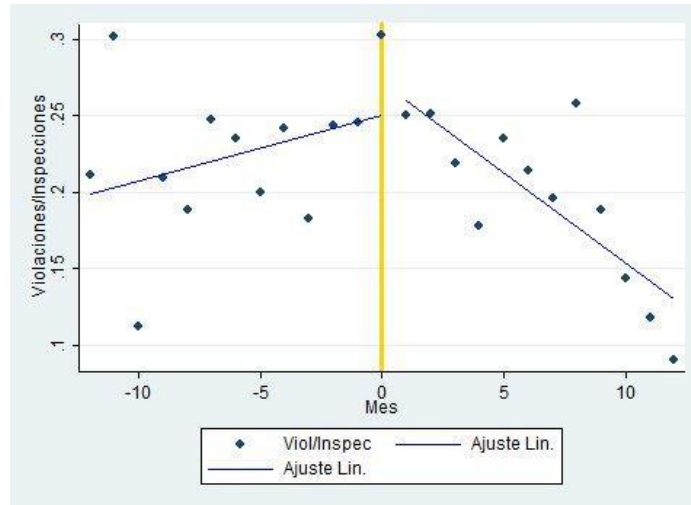


Figura 3: Proporción entre violaciones e inspecciones antes y después del primer reporte en el periódico

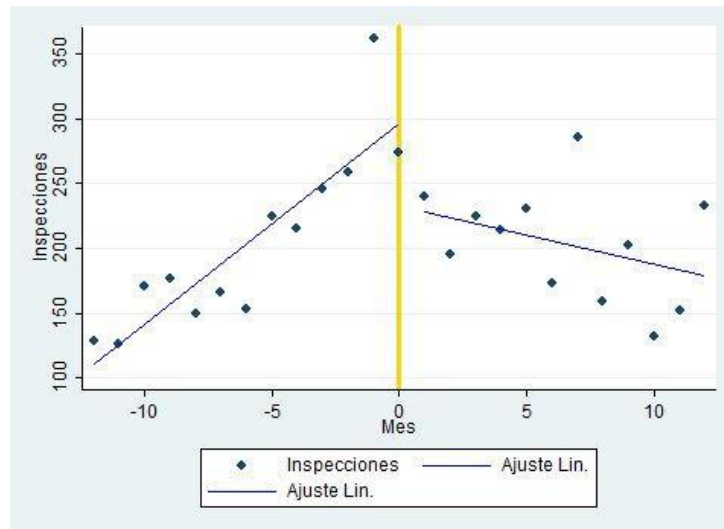


Figura 4: Inspecciones antes y después del primer reporte en el periódico

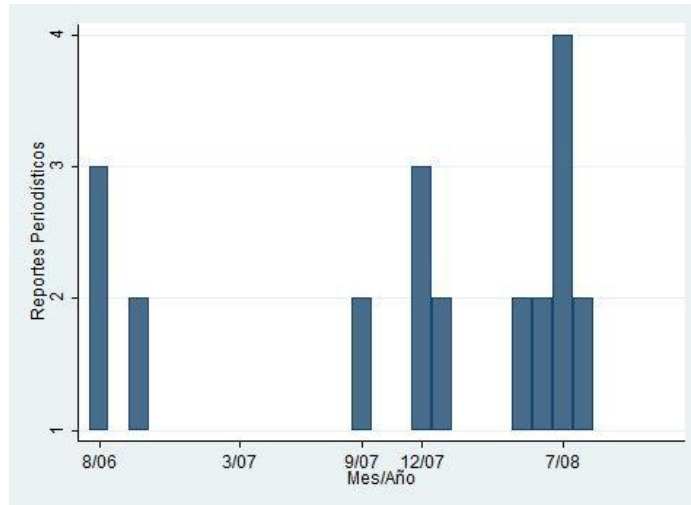


Figura 5: Primer reporte en el periódico

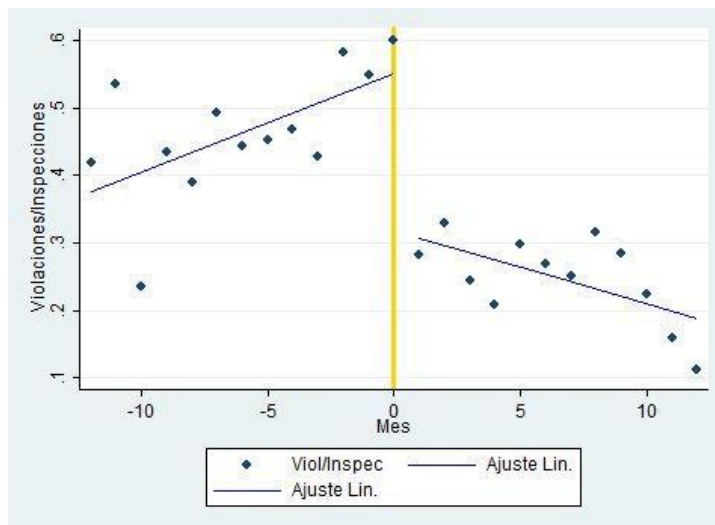


Figura 6: Proporción entre violaciones e inspecciones antes y después del primer reporte en el periódico: muestra de los infractores

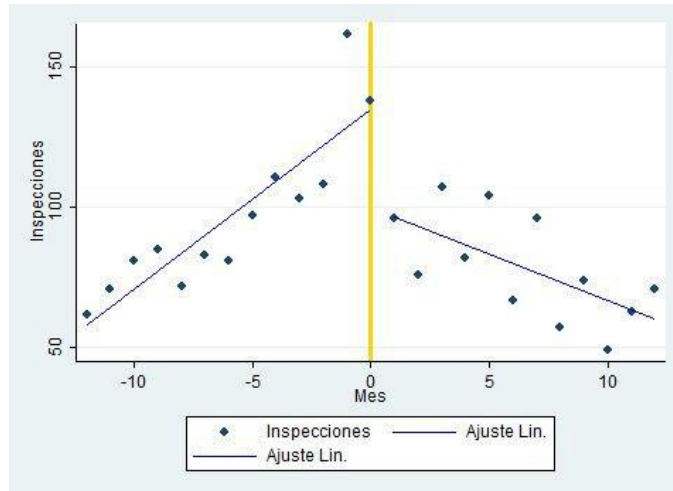


Figura 7: Inspecciones antes y después del primer reporte en el periódico: muestra de los infractores