

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de
Monterrey**

**“Impacto en la Evasión por la Introducción de la
Factura Electrónica”**

No. IA-006E00002-E37-2016

Investigador - Coordinador

Hugo Javier Fuentes Castro

Investigadores

Andrés Zamudio Carrillo

Sara Barajas Cortés

Grisel Ayllón Aragón

María Eugenia Serrano Diez

Asistente

María Magdalena Santana Salgado

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen Ejecutivo | 3 |
| Introducción | 5 |
| 1. Revisión del marco legal y evolución en la implementación del CFDI | 7 |
| 2. Experiencias internacionales..... | 11 |
| 2.1 ¿Para qué la factura electrónica?..... | 11 |
| 2.2 La factura electrónica en el mundo..... | 13 |
| 2.2.1 Chile, Brasil y México..... | 17 |
| 2.2.2 Chile..... | 17 |
| 2.2.3 Brasil..... | 18 |
| 2.2.4 Comparación Chile, México y Brasil | 19 |
| 3. Estimación de la evasión: Análisis de metodologías alternativas | 21 |
| 3.1 Aproximación teórica del impacto del CFDI en la recaudación | 21 |
| 3.2 Metodologías Empleadas | 22 |
| 3.3 Datos | 22 |
| 3.4 Diseño de Regresión Discontinua..... | 23 |
| 3.3.1 Metodología | 23 |
| 3.4.2 Resultados | 25 |
| 3.5 Datos Panel..... | 33 |
| 3.5.1 Metodología | 33 |
| 4. Cálculo de la evasión | 36 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones | 39 |
| Referencias..... | 42 |
| Anexo A | 43 |
| Anexo B | 52 |

Resumen Ejecutivo

México junto con Chile y Brasil se ubican como países líderes a nivel mundial en el uso y desarrollo de la factura electrónica, compartiendo esta posición con Noruega, Dinamarca, Suecia, Finlandia y Holanda. Sin embargo, el objetivo que persiguen los países al implementar la factura electrónica no es el mismo necesariamente; por ejemplo, Brasil ha tenido como objetivo la lucha contra la evasión, en tanto que Chile busca simplificar las obligaciones tributarias. Existen casos en que la implementación de la factura electrónica también ha sido una respuesta a la presión del sector privado, tal es el caso de Canadá y Estados Unidos.

El presente estudio es uno de los primeros en México que analiza el impacto de la factura electrónica y posiciona al país dentro de los pioneros en evaluar este tipo de programas, lo cual subraya la importancia de esta investigación.

Según la evidencia anecdótica la introducción de la factura electrónica puede tener dos efectos, ex ante y ex post frente a la evasión. Ex ante porque al enviar los registros de facturas electrónicas a las autoridades fiscales, en tiempo real o casi en tiempo real, dificulta el acto de evasión. Ex post porque aumenta la calidad de auditoría, vigilancia de cumplimiento, entre otros; ya que incrementa la probabilidad de detectar aquel agente que evada impuestos en un menor tiempo.

La historia que ha seguido la factura electrónica en México muestra que antes de 2003 únicamente existían los comprobantes impresos, de 2004 a 2010 eran válidos los comprobantes impresos y los llamados Comprobantes Fiscales Digitales (CFD) y de 2011 a 2013, impreso, CFD y los Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI) con ciertas condiciones. A partir de 2014 se establece la obligatoriedad al uso de los CFDI como único comprobante fiscal para todo tipo de contribuyente.

La estimación del impacto, producto de la introducción de los CFDI, se llevó a cabo de dos maneras y para dos períodos diferenciados. Por un lado, para el periodo 2011-2013, se utilizó el diseño de regresión discontinua, ya que existe un umbral o punto de corte (4 millones de pesos en los ingresos acumulables) que separa a contribuyentes que están obligados a usar CFDI con los que no lo están. Por otro lado, para el periodo 2014-2015, se utilizó regresión de datos panel, porque para este periodo todos los contribuyentes estaban obligados a emitir CFDI. Con este modelo se trata de hacer un seguimiento en el tiempo por contribuyente para obtener una discontinuidad entre 2013 y 2014 principalmente, este último como un recurso heterodoxo.

Para el primer periodo, la estimación solamente arrojó resultados concluyentes para el caso de las personas morales, ya que se obtuvieron impactos en el umbral o sobre aquellos contribuyentes que emitieron CFDI seleccionados para el análisis de 16.0%, 11.1% y 14.6% sobre el ISR causado para 2011, 2012 y 2013 respectivamente. Es importante mencionar que este aumento no implica necesariamente un aumento en el ISR recaudado ya que las empresas pueden descontar devoluciones, compensaciones y regularizaciones para reducir el pago de impuestos. También se

encontró evidencia de un incremento en el IVA causado de 2.2%, 3.2% y 7.1% para el mismo periodo.

Para el caso de las personas físicas no fue posible estimar el impacto por la naturaleza de la introducción de CFDI, la cual implicaba montos de ventas por encima de los 4 millones de pesos, lo cual sesga la muestra sensiblemente al ser muy pocos contribuyentes que se encuentran en esta circunstancia.

Mediante el método de datos panel, se obtuvieron incrementos en el ISR causado para personas morales de 6.5% y 6.6% para los años 2014 y 2015 y para personas físicas se observó un aumento de 20.5% y 21.3%. Cabe señalar que esta diferencia en la magnitud del impacto puede deberse a que la mayor parte de personas físicas tuvo que usar CFDI a partir de 2014 y también puede mostrar indicios de que éstas son más susceptibles a la percepción de riesgo por la introducción del CFDI.

Los resultados de estos impactos se deben considerar como una primera aproximación y deben ser interpretados con cautela. Lo anterior se explica porque en los cambios estructurales existieron diversos factores y no solamente los que se interpretaron dentro del estudio. Adicionalmente, los impactos estimados se refieren al impuesto causado, lo que no necesariamente implica que se trata de impuesto recaudado.

Se encontró que en 2015 el 25.5% de las micro empresas utilizan equipo de cómputo y sólo el 26.1% de éstas utiliza internet¹. Esto muestra que el gobierno federal y estatal, tiene una brecha de tecnologías de la información que combatir para que el uso de la factura electrónica sea generalizado.

Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es que a pesar de los avances que ha tenido México en materia de facturación, es importante se considere implementar un catálogo de cuentas estandarizado por producto para obtener un mayor nivel de información sobre las operaciones entre comercios, lo que en un futuro permitiría la automatización total de las declaraciones.

¹Datos de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE).

Introducción

La tecnología de la información está abriendo nuevas posibilidades de intercambio entre los agentes económicos, al mismo tiempo que cambia modelos de gestión en el seno de las organizaciones. De igual manera, el gobierno ha modificado la forma en que presta sus servicios, un ejemplo claro es la introducción del e-gobierno o gobierno electrónico, lo que está revolucionando la manera en que el gobierno se relaciona con sus ciudadanos y empresas, al promover una mayor eficiencia en la respuesta de sus necesidades, además de garantizar una mayor transparencia, información e inclusión en todas sus operaciones.²

Bajo esta dinámica el mundo ha visto el nacimiento de la factura electrónica, la cual aparece por primera vez en Chile en 2003 y desde entonces ha multiplicado su aplicación en un gran número de países, dentro de los cuales se encuentra México.

En México, el Servicio de Administración Tributaria (SAT), en cumplimiento de su misión en cuanto a recaudar los recursos tributarios y aduaneros que la Ley prevé, dotando al contribuyente de las herramientas necesarias que faciliten el cumplimiento voluntario, ha sido el promotor de la aplicación y desarrollo de la factura electrónica, la cual tiene sus inicios en 2004 bajo el formato de Comprobante Fiscal Digital (CFD), en 2011 cambia como Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) y cuyo uso se volvió obligatorio a partir de 2014.

En ese sentido, Mickoleit (2014) considera que las instituciones gubernamentales, además de implementar mejoras tecnológicas, tienen que entender mejor los impactos que pueden lograr a través de las tecnologías de la información con el fin de ayudar a priorizar los objetivos y establecer políticas eficaces. Por este motivo se realiza el presente trabajo que tiene como objetivo estimar el impacto en el monto y tasa de evasión sobre el ISR e IVA por la implementación de la factura electrónica. Es importante señalar que este trabajo es el primero en su tipo en México dentro de la literatura abocada a la estimación de la evasión al analizar el efecto de la factura electrónica.

²De acuerdo a OCDE (2014) e-Gobierno se refiere a la utilización por los gobiernos de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y en particular Internet, como una herramienta para lograr un mejor gobierno. Siguiendo a OCDE (2011) la estrategia del gobierno mexicano cuenta con dos elementos principales: 1) la adopción y el uso de TIC por parte de la sociedad y un mercado en el que los factores impulsores principales son los precios, la calidad y la cobertura, y 2) la adopción y el uso de TIC por parte del gobierno, se enfoca en mejorar la eficiencia operativa de las instituciones públicas, reducir los costos de transacción entre ciudadanos y el gobierno, y producir bienes públicos. Adicionalmente, el gobierno amplió su enfoque visionario y conceptual de desarrollo del gobierno electrónico que está impulsando los proyectos e iniciativas nacionales relacionadas con las TIC y el gobierno electrónico. La Agenda de Gobierno Digital se basa de hecho en la siguiente definición: “El uso de TIC para fomentar la construcción, protección y distribución de bienes públicos y comunes”

A fin de cumplir con el objetivo general y los objetivos específicos el trabajo está compuesto por cinco secciones. La primera sección lleva por nombre “Revisión del marco legal y evolución en la implementación del CFDI” la cual permitirá describir la evolución que ha vivido el marco legal en torno a la factura electrónica a lo largo de su implementación y desarrollo. La segunda denominada “Experiencias Internacionales”, se analizan las causas que han motivado a la implantación de la factura electrónica, así como las estrategias que se han seguido a nivel mundial. En particular se estudiarán con mayor interés los casos de Brasil y Chile por ser los países con mayor desarrollo en este tema, junto con México. Finalmente se hará un análisis de las áreas de oportunidad y perspectivas que tiene la factura electrónica para nuestro país a raíz de la experiencia internacional. La tercera sección, “Estimación de la evasión: Análisis de metodologías alternativas”, permite describir y entender la selección de la metodología más adecuada para cumplir con el objetivo del trabajo. La cuarta sección “Estimación de la evasión: Cálculo de la evasión”, se enfoca en mostrar el impacto que ha tenido la factura electrónica en la evasión fiscal para México. Por último, en la sección de “Conclusiones y recomendaciones”, se presentarán los principales resultados obtenidos, así como las ideas que contribuyan, a través del uso de la factura electrónica, a disminuir la evasión y a potenciar su aplicación.

1. Revisión del marco legal y evolución en la implementación del CFDI

Las transacciones de bienes y servicios deben ser respaldados por documentos legales para varios efectos, entre ellos para su comprobación fiscal, cuyos requisitos están consignados en el Código Fiscal de la Federación (CFF). En diferentes momentos se les han dado varias denominaciones como: facturas, recibos o notas, y actualmente se conocen como Comprobantes Fiscales Digitales por Internet o por sus siglas CFDI (conocidos como factura electrónica). A partir de 2004, se introducen como una alternativa los comprobantes fiscales electrónicos (CFE) conviviendo con los documentos impresos hasta 2014, año en que se establecen los CFDI como único comprobante fiscal válido.

La normatividad sobre los comprobantes fiscales está consignada principalmente en el CFF aunque está sustentada en el resto de la legislación fiscal³. Así, en la Ley del Impuesto Sobre la Renta se hacen múltiples citas sobre la comprobación. Particularmente, en la fracción II del artículo 76 sobre las obligaciones de las personas morales indica textualmente: *“Expedir los comprobantes fiscales por las actividades que realicen”*; asimismo para personas físicas se hacen diversas referencias en cada uno de sus capítulos. En la Ley del Impuesto al Valor Agregado en el artículo 5 se condiciona la acreditación: *“Que el impuesto al valor agregado haya sido trasladado expresamente al contribuyente y que conste por separado en los comprobantes fiscales”*.

En el CFF actual existen tres artículos relacionados expresamente con los comprobantes fiscales: el 17-D, el 29 y el 29-A, aunque en algunos años también se incluyeron el 29-B, 29-C y 29-D que fueron derogados a partir del 1 de enero de 2014 (reforma publicada en el DOF⁴ el 9 de diciembre de 2013).

El periodo del estudio abarca de 2009 a 2015, sin embargo, las reformas sobre el uso de la comprobación fiscal con medios digitales datan de 2004 (publicados en el DOF el 5 de enero de 2004). Por lo tanto, para que sea más completa la revisión normativa, se va a hacer un escrutinio desde 2003 hasta 2016. Es por esto que el análisis comienza con el CFF vigente en 2003 y se irán describiendo los cambios a lo largo del periodo hasta concluir con la versión vigente al 2016. Para ello, se cita el año en que entra en vigor la disposición, entendiéndose que se trata al inicio de cada año, con excepción de las modificaciones de 2006 que su vigencia fue a partir de junio de ese año.

³ En el primer párrafo del artículo 29 del CFF inicia: *“Cuando las leyes fiscales establezcan la obligación de expedir comprobantes por las actividades que se realicen, dichos comprobantes deberán reunir los requisitos que señala el Artículo 29- A de este Código.”*

⁴ Diario Oficial de la Federación.

Aunque en esta sección se presentan de una forma analítica y sencilla los cambios en la comprobación fiscal orientado a las diferentes formas vigentes para cada año, el lector interesado puede revisar a mayor detalle en el Anexo A, donde se consigna la evolución de los artículos. Se presentan en un cuadro dentro de este mismo anexo, las fechas de publicación en el DOF y los artículos, o partes de artículos y sus reformas.

Hasta 2003, solamente existían los comprobantes fiscales impresos. En el artículo 29 del CFF se establecía la obligación de su expedición cuando las leyes fiscales lo establezcan, por su parte éstos debían ser impresos en establecimientos autorizados, por lo tanto, recaía la obligación de comprobar los datos del emisor en el receptor del comprobante. En el artículo 29-B se establecían las condiciones para los comprobantes fiscales, entre ellos, una vigencia de dos años.

En la reforma al artículo 29 del CFF de 2004 (publicada en el DOF del 5 de enero de 2004) se introdujo por primera vez el término de “comprobantes digitales”, dónde se presentó como una opción para los contribuyentes que contaran con certificado de firma electrónica avanzada vigente y llevaran su contabilidad en sistema electrónico. Los documentos requerían contar con un sello digital amparado con un certificado expedido por el SAT y a estos comprobantes se les conoció como Comprobantes Fiscales Digitales (CFD).⁵

Posteriormente, la reforma de 2006 (publicada en el DOF del 28 de junio de 2006), constó sólo de precisiones sobre el llenado de los comprobantes y los trámites para obtener el certificado digital, es decir, no implicó modificaciones que afectaran substancialmente la forma de comprobación objeto del presente estudio.

Así, del año 2004 al 2010 los comprobantes fiscales impresos y digitales coexistieron en el sistema fiscal mexicano. Fue hasta el 7 de septiembre de 2009 que el término “comprobantes digitales a través de la página de internet del Servicio de Administración Tributaria”, conocidos como CFDI, aparecen en el CFF en la reforma publicada ese día en el DOF. El artículo décimo transitorio de la reforma del Código indicaba que dicha reforma entraría en vigor el 1 de enero de 2011. La modificación del artículo 29 no describe otra forma de comprobación, además de que señala las obligaciones para su emisión y remiten al artículo 29-A sus requisitos. En la reforma de 2011 se permitió continuar con los comprobantes fiscales digitales por medios propios (CFD) mediante reglas de carácter general. En la miscelánea fiscal para ese año (publicada en el DOF del 1 de julio de 2011) en la regla I.2.9.3.1. solo se condicionaba a que en el ejercicio 2010 o anteriores hubieran emitidos este tipo de comprobantes. En 2012 se siguió otorgando esta facilidad en la regla

⁵ La firma electrónica es el equivalente a la firma manuscrita desde una óptica legal, sólo que, en un formato electrónico, en donde una persona acepta el contenido de un mensaje a través de cualquier medio electrónico válido. Un certificado de sello digital, es un documento electrónico mediante el cual una autoridad de certificación (SAT) garantiza la vinculación entre la identidad de un sujeto o entidad y su clave pública. El artículo 17-G del Código Fiscal de la Federación describe a los certificados digitales. Para más información se recomienda la página:

http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/factura_electronica/Paginas/certificado_sello_digital.aspx

I.2.8.3.1.12. de la Resolución de Miscelánea Fiscal para 2012 (publicada en el DOF del 28 de diciembre de 2011) y en 2013 con el mismo número de regla en la Resolución de Miscelánea Fiscal para 2013 (publicada en el DOF del 28 de diciembre de 2012).

Cabe señalar que en la redacción del artículo 29 reformado en 2011 se permitió el uso de comprobantes en forma impresa para los siguientes casos:

- Operaciones que no excedieran los \$2,000.
- A los contribuyentes que hubieran tenido ingresos en el ejercicio anterior por menos de \$4,000,000.
- A los contribuyentes que iniciaban actividades con base en la estimación de sus ingresos.
- A todos los contribuyentes hasta agotar la vigencia de sus comprobantes impresos.

El artículo 29 se reformó en 2012 y se eliminó la posibilidad de emitir comprobantes impresos para las operaciones menores a los \$2,000. Sin embargo, para las otras salvedades (ingresos menores a los 4 millones y con comprobantes todavía vigentes) se permitió seguir utilizando el recibo impreso, mediante una permisión en la legislación. En la reforma del artículo 29-B de 2012 se indicó en su fracción I que podían seguir con la comprobación impresa al cumplir lo que se indicaba en las reglas de carácter general. En la Miscelánea Fiscal para 2012 regla I.2.8.1.1. se estipuló la misma condición que el año anterior; es decir, que los contribuyentes en el ejercicio anterior no hubieran registrado ingresos mayores a los \$4,000,000. La regla idéntica, incluso con el mismo número, se publicó también en la Resolución de Miscelánea Fiscal para 2013.

No fue sino hasta la reforma de 2014 (publicada en el DOF del 9 de diciembre de 2013) que se consignó únicamente al comprobante fiscal digital a través de la página de internet del Servicio de Administración Tributaria. Además, se derogan los artículos 29-B, 29-C y 29-D, con lo que desaparecieron el resto de las opciones, incluso, en la fracción V del artículo, se indica que la representación impresa del comprobante sólo presume de su existencia.

En resumen, han existido tres formas de comprobantes en el periodo analizado:

- 1) Comprobante impreso.
- 2) Comprobante fiscal digital (CFD).
- 3) Comprobante fiscal digital a través de la página de internet (CFDI).

En cuanto a la validez de estos documentos se identificaron cuatro periodos diferenciados:

- I. Antes de 2003: Sólo existían los comprobantes impresos.
- II. De 2004 a 2010: Eran válidos los comprobantes impresos y los CFD.
- III. De 2011 a 2013: Los tres comprobantes fueron válidos, pero con ciertas condiciones.

- a. En 2011 se podía emitir comprobantes impresos ⁶ para operaciones hasta por \$2,000.
 - b. Se podían seguir utilizando los comprobantes fiscales impresos hasta agotar su vigencia.
 - c. Los contribuyentes que en el ejercicio anterior hubieran registrado ingresos hasta por \$4,000,000 podían emitir comprobantes impresos.
 - d. Para los contribuyentes que hubieran emitido CFD en 2010 o años anteriores podían seguir haciéndolo.
- IV. A partir de 2014: Sólo los son válidos los CFDI.

La información anterior se resume en el siguiente cuadro:

Tabla 1.1: Tipo de comprobante y periodos de validez

| Comprobantes | 2003 | 2004 – 2010 | 2011 | 2012 – 2013 | 2014 – 2015 |
|---|------|-------------|------|-------------|-------------|
| Impresos | | | | | |
| Impresos para operaciones menores a \$2,000 | | | | | |
| Impresos hasta agotar su vigencia | | | | | |
| Impresos para contribuyentes ingresos menores a \$4,000,000 | | | | | |
| Fiscales digitales CFD | | | | | |
| Opción cuando ya se habían utilizado anteriormente | | | | | |
| Fiscales digitales por internet CFDI | | | | | |

Fuente: Diario Oficial de la Federación de diferentes días según se describe en el texto

⁶ Para que fueran válidos los comprobantes fiscales impresos requerían incluir un Código de Barras Bidimensional (CBB) como dispositivo de seguridad, como lo indicaba la regla I.2.9.3.3 de la Resolución Miscelánea Fiscal publicada el 1 de julio de 2011.

2. Experiencias internacionales

El desarrollo de tecnologías de la información ha impactado en distintas esferas del quehacer humano y el tributario no ha sido ajeno. El uso de la factura electrónica se ha expandido en todo el orbe, ha encontrado sus primeros antecedentes en los años 90 y ha intensificado su uso a principios de la anterior década hasta ser ahora una realidad, sin embargo, las razones que han motivado su empleo no han sido las mismas en todos los países, así como la intensidad de su aplicación, entendiéndose por esto el nivel de masificación y grado de complejidad tecnológica que tiene su desarrollo. Al mismo tiempo, la factura electrónica ha servido en algunas naciones como punta de lanza para nuevas aplicaciones tecnológicas en diversos campos como el financiero y administrativo.

El presente capítulo se enfocará en analizar las razones que han llevado al empleo de la factura electrónica, la forma en que se ha implementado y el nivel de desarrollo que tiene en diversos países. Se profundizará en los casos de Brasil y Chile por ser los países con mayor desarrollo en este tema⁷, asimismo se compararán sus similitudes y diferencias entre éstos⁸.

2.1 ¿Para qué la factura electrónica?

En el lapso en el que se ha aplicado y desarrollado la factura electrónica a nivel mundial se pueden apreciar dos grandes impulsores. En primer lugar, se encuentra el sector privado, representado por las empresas y, en segundo, el sector público a través del órgano tributario. En la Tabla 2.1 se presentan las razones que han favorecido la implementación de la factura electrónica en el mundo.

Tabla 2.1: Razones para la implementación de la Factura Electrónica

| Sector Privado | Sector Público |
|--|---|
| Disminuir costo en el uso de papel y resguardo de facturas | Simplificación de las obligaciones tributarias. |
| Impulsar los procesos de innovación y automatización | Lucha contra la evasión |
| Nuevas formas de comunicación y contacto B2B | |
| La presión externa de otras empresas | |
| Optimiza la Gestión de Efectivo | |

Fuente: elaboración propia.

⁷ De acuerdo al consultor Bruno Kosch los países candidatos al uso de la factura electrónica son aquellos que tienen un alto porcentaje de informalidad en su economía, junto con una elevada deuda.

⁸ Como parte de la elaboración de este capítulo se realizaron entrevistas a expertos en la materia que se encuentran en México y en diferentes países. De México se entrevistó al Lic. Fernando Martínez Coss del Servicio de Administración Tributaria (SAT); al Ing. Javier Alar de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI); Reyna López de ASPEL y Guillermo Altamirano de EDICOM. De Brasil al consultor Newton Oller al funcionario Álvaro Antonio da Silva Bahía Auditor Fiscal – Sefaz. De Chile al consultor Mario A. Fernández y de Suiza al consultor Bruno Koch.

El sector privado ha sido un impulsor del establecimiento de la factura electrónica ya que prevé traer consigo sensibles mejoras en términos operativos. De acuerdo a la Tabla 2.1 una primera razón para este apoyo está en la disminución de costos directos, debido a que el uso del papel se vuelve obsoleto, al mismo tiempo que se vuelve innecesario el uso de espacios físicos para resguardar los documentos, además de todos los costos asociados a asegurar su cuidado y control.

Una segunda razón es que impulsa los procesos de innovación y automatización de la empresa, es decir, incentiva la mejora de procesos de control y auditorías internas. En tercer lugar, permite nuevas formas de comunicación y contacto B2B⁹. Por ejemplo, en Estados Unidos las estrategias de implementación de la factura electrónica están relacionadas con proyectos de optimización de la cadena de suministros de grandes empresas.

La cuarta razón es la presión externa de otras empresas, esto es, las empresas proveedoras deben aceptar la factura a fin de no perder a su cliente que puede ser una empresa grande. Una quinta razón es la posible optimización de la gestión del efectivo. De acuerdo al consultor Bruno Bosch, distintas encuestas muestran que las facturas electrónicas son pagadas en promedio de 2 a 5.4 más rápido que la factura en papel. Por otra parte, en el pasado, las facturas en papel se recibían de manera descentralizada por muchos departamentos diferentes. El tesorero o gestor de efectivo carecía de transparencia sobre las facturas en el proceso de flujo de trabajo y la planificación era casi imposible. Con la facturación electrónica, las empresas suelen tener un servidor central para recibir las facturas y, de esta manera, el tesorero cuenta con la transparencia inmediata sobre todas las facturas, incluyendo la cantidad y fecha de vencimiento, debido a esto es que resulta posible hacer una planificación y gestión del efectivo.

Por su parte el sector público encuentra dos motivaciones. La primera es la mejora del servicio con el objeto de simplificar las obligaciones tributarias. Con la emisión de facturas electrónicas se eliminan costos de resguardo, contribuye a simplificar el proceso de declaraciones y pagos de impuestos para los contribuyentes. La segunda razón va encaminada a la lucha contra la evasión, que sin duda ésta ha sido uno de los principales motores en la mayoría de los países en desarrollo al facilitar una mejor fiscalización, impulsando una mayor recaudación y la disminución de la informalidad.

Además, se ha identificado que la factura electrónica tiene el potencial de mostrar dos efectos: *ex ante* y *ex post* frente a la evasión. El efecto *Ex ante* se da al enviar los registros de facturas electrónicas a las autoridades fiscales (en tiempo real o casi en tiempo real), lo que dificulta el acto de evasión. El efecto *ex post* se da en el momento en que las autoridades fiscalizadoras cuentan

⁹ A lo largo del texto se emplean los acrónimos B2B, B2C y B2G a continuación se da sus significados.

- a) B2B, business to business, se refiere al modelo de negocio en el que el intercambio de bienes y servicios se da entre dos empresas.
- b) B2C, business to consumer, se refiere al modelo de negocio que existe entre negocio y consumidor.
- c) B2G, business to government, se refiere al modelo de relación entre empresas y gobierno.

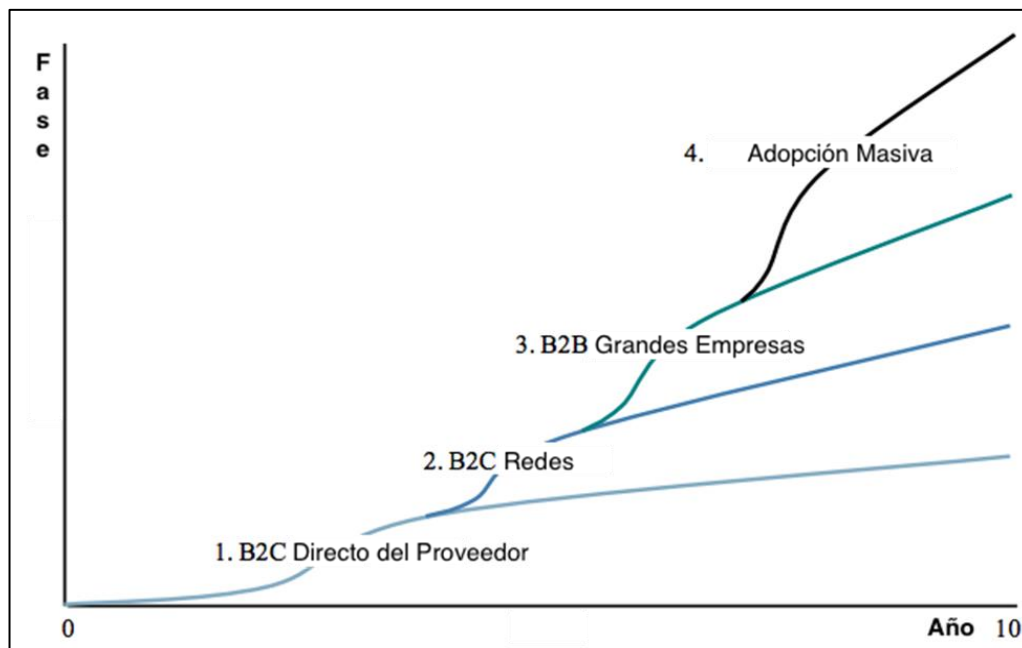
con información en menor tiempo y de mayor calidad lo que incrementa la probabilidad de encontrar a aquel agente que evada impuestos.

Ahora bien, se debe entender que la efectividad o impacto de esta medida va de la mano de lo que suceda en determinantes de la evasión como la magnitud de las sanciones (multas y penas privativas de la libertad), la equidad del sistema tributario y la actitud social hacia aquellos que no pagan. En particular es importante señalar que de nada sirve que se atrape al evasor si el evasor no paga por las consecuencias de su acto¹⁰.

2.2 La factura electrónica en el mundo

Las ventajas que se han descrito en la sección anterior han promovido la implantación de la factura electrónica en el mundo, sin embargo, la implantación no ha sido la misma y en términos generales ha tenido un patrón (Billentis, 2016), mismo que se describe en el Gráfico 2.1.

Gráfica 2.1: Patrón de implantación de la Factura Electrónica¹¹



Fuente: Billentis, 2016.

¹⁰ Esta hipótesis fue presentada por Bruno Kosch en el congreso “E-Invoicing Entering a New Era” en Barcelona, octubre 2015.

¹¹ **B2B**, business to business, se refiere al modelo de negocio en el que el intercambio de bienes y servicios se da entre dos empresas. **B2C**, business to consumer, se refiere al modelo de negocio que existe entre negocio y consumidor. **B2G**, business to government, se refiere al modelo de relación entre empresas y gobierno.

La primera fase denominada como B2C Directo del Proveedor, las grandes organizaciones tienen enormes gastos en la impresión y envío de facturas. A fin de disminuir estos costos, las empresas ofrecen las facturas por vía electrónica a sus clientes, a menudo se pueden descargar en sus portales. La tasa de aceptación por clientes es baja y se limita a aquellos clientes que tienen incentivos para cambiar a las facturas electrónicas, si son castigados por el uso de facturas impresas o si son obligados a aceptar las facturas por correo electrónico. Esta fase es la primera experiencia con la factura electrónica para la mayoría de los países.

En la segunda fase algunos clientes no desean acceder a la página web de cada proveedor. En este caso los clientes prefieren un único punto de contacto (agregación de página web, la banca en línea) para las cuentas de todos sus proveedores. Algunos emisores de facturas mejoran su alcance utilizando, además de sus portales, un servicio de red o cambian a un modelo de empuje (enviar facturas como archivos adjuntos de correo electrónico en PDF).

Durante la tercera fase, las empresas pueden beneficiarse más con los procesos electrónicos y automatizados en su rol como emisor, así como destinatario. Tan pronto como la legislación permite la facturación sin papel (en la mayoría de los países, a excepción de algunos de África y Asia), las grandes organizaciones suelen ser los innovadores para la facturación electrónica. Ellos influyen a sus grandes socios comerciales, seguidos de los medianos y pequeños, debido a los altos beneficios para los emisores y receptores, la facturación electrónica en el segmento B2B y B2G es típicamente más exitoso que en el B2C, sin embargo, todavía es un desafío para las grandes organizaciones impulsar un alto número de socios comerciales de tamaño medio y pequeño para el intercambio de facturas de forma electrónica.

Finalmente, durante la cuarta etapa, el sector público está en una posición excelente para iniciar la masificación de la factura electrónica. En muchos países, del 45% a 65% de las empresas locales son proveedores del sector público, aquí el gobierno tiene el poder para empujar estos proveedores para enviar facturas por vía electrónica. También están en la posición de modificar la legislación de manera fácil para definir la obligatoriedad y, a la par, se genera un ecosistema de proveedores de apoyos para la implantación de la facturación electrónica que ofrecen una amplia gama de soluciones para todo tipo de usuarios y bajo diferentes condiciones.

Siguiendo Billentis (2016) a nivel mundial se puede encontrar la siguiente distribución de uso de la factura electrónica¹²:

¹² Para Billentis (2016) el término "rezagados" en la figura anterior no quiere decir que no hay actividad de facturación electrónica en estos países. Simplemente expresa que se encuentran por lo general en el paso 1 ó 2. "En desarrollo" significa que los países están típicamente en evolución hacia la fase 3. Ya sea que están preparando su legislación para la facturación electrónica B2B o, si ya está en su marcha, el volumen de facturación electrónica es aún muy bajo.

Tabla 2.2: Madurez del mercado de facturas electrónicas

| Continente | Madurez de Mercado de Facturas Electrónicas | Ejemplos |
|------------------|---|--|
| América | Líderes | México, Brasil, Chile |
| | Promedio | Estados Unidos, Canadá, Perú, Argentina, Ecuador, Bolivia |
| | En Desarrollo | Colombia, Paraguay, El Salvador, Nicaragua |
| | Rezagados | Venezuela, Guyana, Surinam |
| África | Líderes | Sin países |
| | Promedio | Sudáfrica |
| | En Desarrollo | Marruecos, Argelia, Egipto y Kenia |
| | Rezagados | Nigeria, El Congo, Camerún, Libia, Chad, Mali |
| Asia | Líderes | Sin países |
| | Promedio | Kajastán, Nepal, Malasia, Filipinas, Singapur, Corea del Sur |
| | En Desarrollo | India, China, Irán, Pakistán, Bután, Myanmar, Japón. |
| | Rezagados | Mongolia, Urkbenistán, Turkmenistán, Afganistán, Nueva Guinea, Corea del Norte |
| Europa y Oceanía | Líderes | Noruega, Dinamarca, Suecia, Finlandia, Estonia, Holanda |
| | Promedio | Resto de Europa, Australia y Nueva Zelanda |
| | En Desarrollo | Sin países |
| | Rezagados | Sin países |

Fuente: Billentis 2016.

Los países no establecen la factura electrónica bajo el mismo objetivo. Como ya se señaló, hay dos grandes impulsores para el establecimiento de la factura electrónica, el sector público y el sector privado. De esta manera podemos encontrar países que emplean la factura electrónica en donde el papel determinante es el sector privado, y en otro el público. De ahí que podemos encontrar tres grandes líneas de acción:

a) La implementación de la factura electrónica como respuesta a la presión del sector privado.

América del Norte se ubica esencialmente en este grupo. Empresas más grandes que las del promedio optimizan principalmente sus procesos internos, así como el comercio de Finanzas y de Gestión de Capital Administrativo.

b) La implementación de la factura electrónica es impulsada por el gobierno con la finalidad de simplificar las obligaciones tributarias.

En este caso se encuentra Chile y Europa (países escandinavos, Bélgica, Holanda, Alemania, Francia, Suiza y Austria). El país andino es precursor de la factura electrónica y un referente a nivel internacional. A diferencia de los países latinoamericanos que centran su objetivo en la evasión, en Chile se partió de la mejora del servicio a fin de simplificar las obligaciones tributarias. De hecho, este país presenta una baja evasión a diferencia del resto de los países del continente, usando las palabras del consultor Mario Fernández, una desarrollada conciencia tributaria. Sin embargo, sí se debe hacer notar que a diferencia de Europa los mecanismos son examinados críticamente y ya inició un proceso de obligatoriedad que arrancó en 2014 y que finaliza en febrero de 2018.

Europa enfrenta retos muy importantes, los proveedores y compradores, de tamaño muy diverso, pueden estar ubicados en diferentes países con una legislación diferente. Es innegable el gran esfuerzo que se ha realizado en los estados miembros de la Unión Europea (UE) para eliminar las barreras legales, sin embargo, el mercado está todavía muy fragmentado. Se deben considerar 50 países, de los cuales 28 son miembros de la Unión Europea, 50 legislaciones, más de 100 lenguas, y más de 23 millones de Pymes.¹³

c) La implementación de la factura electrónica es impulsada por el gobierno a fin de reducir la evasión fiscal.

En este grupo se encuentran los países de América Latina y Asia. En sus niveles más avanzados de desarrollo, los proveedores y compradores tienen que enviar, ya sea los datos de la factura o por lo menos los informes en formato electrónico, a las autoridades fiscales para la validación en línea y en tiempo real. Por lo general, las autoridades fiscales exigen la obligatoriedad de la factura electrónica eliminando el uso del papel en forma definitiva. La eficiencia del proceso de factura interna de las empresas y la colaboración electrónica entre los proveedores y los compradores todavía no están necesariamente optimizadas, pero la declaración del IVA y las declaraciones de impuestos pueden llegar a ser mucho más fáciles y más eficientes. De acuerdo a Edicom (2016), en 2015, más de la mitad de las facturas electrónicas tramitadas en el mundo fueron en Latinoamérica,

¹³ Ejemplos del análisis de las bondades de la implementación de la factura electrónica en Europa se pueden encontrar en Poel, Marneffe y Vanlaer (2016).

sumando un total de 25 billones de comprobantes, siendo Brasil y México los máximos emisores de facturas en Latinoamérica. De acuerdo a Billentis (2016) fruto de estos esfuerzos Brasil y México han experimentado mejoras en su captación de impuestos¹⁴.

2.2.1 Chile, Brasil y México

Como se ha podido apreciar Chile, Brasil y México son países que marcan la pauta. Chile es el primer país en implantar la factura electrónica y sus estrategias han sido un referente a nivel mundial. En Brasil, el documento electrónico es empleado en casi el 100% de las operaciones comerciales, ubicándose como la mayor potencia mundial en emisión de documentos fiscales electrónicos a través de sus diferentes modelos de factura electrónica. Según Edicom (2016), se estima que en México donde el uso de la factura electrónica es obligatorio, se emiten 5 billones de facturas electrónicas al año.

2.2.2 Chile

La Factura Electrónica nació en el marco del Proyecto de Reforma y Modernización del Estado (PRYME) que fue creado en el 2000, con la meta de promover una reforma del Estado que le permitiera mejorar su capacidad para proporcionar bienes y servicios. Finalmente, la factura electrónica arrancó en 2003 sin ser obligatorio su uso, en ese año se calculaba que al menos el 50% de las empresas estarían utilizándola. En 2005 se presenta el portal MIPYME, el cual provee una solución web gratuita, orientado a dar un trato sensibilizado a las características y limitaciones de este tipo de empresas. Según Fernández (2012), a fin de fomentar el uso de la factura el gobierno chileno lanza proyectos como la Responsabilidad Social Empresarial Tributaria (RSET), en busca de que las grandes empresas motivaran a sus proveedores a emitir facturas electrónicas, al tiempo que era constante la promoción a través del uso de medios masivos de comunicación.

A pesar de estos esfuerzos y su impulso innovador, en 2014 sólo 17.8% de las empresas la utilizaban. Por esa razón se establece un sistema escalonado de obligatoriedad que arranca con los grandes contribuyentes el 1 de noviembre de 2014. Los medianos y pequeños contribuyentes ingresan bajo dos esquemas, el urbano y rural. Los primeros se integran el 1 de agosto de 2015 y los segundos el 1 febrero de 2016. Las microempresas de igual manera se integran bajo el mismo esquema, las urbanas se integran el 1 de febrero de 2016 y las rurales el 1 febrero de 2017.

En 2015, el comprobante de pago electrónico es la Boleta Fiscal. Estos documentos están respaldados por su respectivo archivo electrónico, el cual debe ser almacenado por su emisor y tener las mismas características que las Facturas Electrónicas, excepto que no son enviadas al

¹⁴ Para Billentis (2016) Brasil tuvo un aumento de 58 mil millones de dólares (USD) en los ingresos. Por su parte México aumentó las recaudaciones impositivas en un 34% en la primera oleada de implementación de la facturación electrónica.

Sistema Interno de Impuestos (SII)¹⁵ para su validación, sino que el emisor entrega un reporte diario de estas operaciones.

Chile ha logrado desarrollar, a partir de la factura electrónica, medidas que permiten por ejemplo el factoraje electrónico. Las características del modelo chileno son muy favorables, debido a la existencia de la confirmación electrónica de las facturas y el registro electrónico de cesión de créditos, todo controlado por el SII.

2.2.3 Brasil

Después de la visita de expertos brasileños a Chile en marzo de 2005, la cual tuvo la finalidad de estudiar la experiencia que se estaba viviendo en torno a la factura electrónica, se realiza una prueba piloto que inició con 18 grandes contribuyentes de diferentes sectores. La emisión de la primera factura se efectuó el 15 de septiembre de 2006.

A principios de 2007 se amplía a más empresas de manera voluntaria el uso de la factura. En 2008 se estableció un proceso de obligatoriedad para que gran parte de las empresas del país emitan *Notas Fiscais Eletronicas* (NF-e). Este proceso de obligatoriedad arrancó por sectores económicos siendo los primeros los dirigidos a producción y distribución de combustibles y cigarrillos¹⁶.

Una peculiaridad de Brasil es que los Estados imponen distintas tasas estatutarias lo que incrementa la probabilidad que se cometa algún tipo de fraudes al fisco. Para cerrar esta ventana de evasión, en 2009, se establece la factura electrónica para el servicio de transporte de mercancías intermunicipal e interestatal con la ventaja de tener el sistema en línea es que permite al agente revisor saber qué traslada el transportista y cuál es el destino de las mercancías.

En 2010 se definió la obligatoriedad del uso de la factura electrónica para mayoristas. Por su parte para los minoristas¹⁷ inicia el proceso de introducción de la factura electrónica en 2011, emitiéndose la primera el 1 marzo 2013 con la idea de remplazar a las impresoras fiscales. La introducción de la factura fue por estado, respaldándose dicha estrategia porque cada uno de ellos se encontraba en diferentes niveles de implementación de la impresora fiscal.

Es importante resaltar que Brasil maneja impuestos a nivel Federal, Estatal y Municipal. La introducción de la factura electrónica generó dos modelos, el primero llamado mercantil y el segundo de servicios. El modelo mercantil ha tenido un amplio desarrollo sin embargo éste no ha sido el caso de servicios. Este último es recabado por la municipalidad y para expertos como Mario Fernández y Newton Oller de Mello, en muchos casos no cumple la característica de ser una factura electrónica al no tener requisito de firma digital y, de hecho, no hay un modelo estándar nacional. Por su parte el modelo mercantil o de mercancías recoge un IVA federal para la industria,

¹⁵ Administración tributaria en Chile.

¹⁶ En buena medida esta decisión se debe a su peso económico

¹⁷ En el 85% de los estados ya existe factura electrónica minorista.

y un IVA para circulación de mercancías. El modelo involucra al gobierno federal y estados. Para estados poco desarrollados que no cuentan con la infraestructura, el gobierno federal y el estado de Rio Grande Do Sul se encargan de brindar la infraestructura.

Brasil cuenta con el llamado “Evento Fiscal” el cual permite, a lo largo del ciclo de la vida de una factura, dar seguimiento a todos los eventos con los que ha estado relacionada. La trazabilidad de la factura permite ser una fuente de información no solo para la entidad tributaria, sino para el desarrollo de nuevas aplicaciones como el *e-factoring*.

2.2.4 Comparación Chile, México y Brasil

Siguiendo a Fernández (2012), independientemente de los objetivos que cada país busca, existen una serie de características que determinan la permanencia y éxito de la factura electrónica. Estas características se enuncian en la Tabla 2.3 y permite mostrar diferencias y semejanzas que tienen estos países entre sí.

Tabla 2.3: Comparación Chile, México y Brasil¹⁸

| Característica | CL | MX | BR |
|---|----|----|----|
| Certificado Digital obligatorio para la firma de documentos | x | x | x |
| Formato estándar de los documentos (XML) | x | x | x |
| Plataforma de validación de documentos por parte de la Entidad Tributaria | x | | x |
| Plataforma de validación de documentos por parte de terceros certificados | | x | |
| Certificado Digital para la comunicación con la Entidad Tributaria o plataforma de terceros | x | x | x |
| Certificado Digital de personas | x | x | x |
| Certificado Digital de empresas | x | x | x |
| Entidades Certificadoras privadas | x | x | x |
| Control de numeración de documentos (Folios) previo a la emisión | x | | |
| Validación de los documentos en tiempo real vía internet | | x | x |
| Certificación soluciones de Factura Electrónica por parte de la Entidad Tributaria | x | x | |
| Confirmaciones y notificaciones de aceptación y rechazo de los documentos | x | | x |
| Plataforma de la Entidad Tributaria para la Cesión de Créditos | x | | |

¹⁸ Agradecemos a Guillermo Altamirano de EDICOM por sus comentarios, en especial para la actualización de la tabla.

| Característica | CL | MX | BR |
|---|----|----|----|
| Representación gráfica de los documentos con código de barras | x | x | x |
| Modelo obligatorio para los contribuyentes | x | x | x |
| Intercambio de documentos entre las empresas vía E-mail | x | x | x |

Fuente: Cuadro actualizado de Fernández (2012). Para Brasil solo se considera el caso mercantil.

Existen dos aspectos que vale la pena resaltar. Por una parte, que el registro de la factura electrónica sea en tiempo real dentro de las bases de datos de las administraciones tributarias, por otra, que el proceso de validación de documentos se haga por el gobierno o por terceros privados.

Chile no utiliza la validación del tiempo real, sin embargo, para el consultor Mario Fernández, éste hecho no es una debilidad sino una fortaleza, ya que al no depender de que esté la red trabajando, el proceso logístico de la empresa no corre peligro de interrumpirse por una caída en la conexión. En el caso de Brasil, para el consultor Newton Oller, es fundamental la validación en tiempo real para tener informados con la mayor prontitud a los equipos de revisión que validan el contenido de los camiones que transitan entre estados. Para México se puede indicar que la validación en tiempo real busca mayor prontitud en los procesos de validación a fin de dar certidumbre a la empresa y consumidores sobre el estado de su solicitud.

En el caso del proceso de validación con terceros privados, Brasil no lo emplea debido a su concepto de secreto fiscal, por lo que solamente el gobierno puede ser encargado. En el caso chileno, el gobierno ha tomado la decisión de continuar con el proceso de manera integral. En cambio, en México, las empresas privadas certificadoras conocida como PACs (Proveedores Autorizados de Certificación) tiene como objetivo asegurar que la información generada por parte del emisor sea correcta, que incluya validación, certificación (firma electrónica) de calidad de la información y que sea enviada a los servidores del SAT. Esta estrategia le ha permitido a México gozar de las economías de escala y de aprendizaje que tienen los terceros, lo cual implica una disminución en los costos de operación, al mismo tiempo que ha sabido desarrollar los mecanismos necesarios para asegurar la coordinación con los PACs, así como la confidencialidad de la información que se maneja.

3. Estimación de la evasión: Análisis de metodologías alternativas

3.1 Aproximación teórica del impacto del CFDI en la recaudación

Antes de realizar las estimaciones del impacto de la introducción del CFDI en la evasión es conveniente que se muestre una aproximación teórica para explicar porque se espera un aumento en la recaudación debido a la caída en la evasión de impuestos, por el hecho de incorporar el CFDI.

De acuerdo con los autores Motta y Polo (2003)¹⁹, un agente (persona física o moral) tiene incentivos a evadir si:

$$G > \mu F$$

Siendo G la ganancia por evasión, μ la probabilidad de ser detectado y F el castigo por evadir. A su vez μ puede ser definido como:

$$\mu = \alpha p$$

donde α es la probabilidad de ser investigado y p es la probabilidad de que la entidad fiscal obtenga suficiente evidencia para probar la culpabilidad del agente. La entrada de la factura electrónica implica un aumento en ambas probabilidades.

$$\alpha' > \alpha$$

$$p' > p$$

Este aumento de α a α' , se da porque la factura electrónica tiene un efecto *ex ante*, es decir, al enviarse los registros de facturas electrónicas a las autoridades fiscales, en tiempo real o casi en tiempo real aumenta la probabilidad de detectar el acto de evasión. Por otro lado, el incremento de p a p' , se da por el efecto *ex post*, esto es, la información generada es suficiente y de mejor calidad para mejorar las auditorías. Ambos efectos provocan que incremente la probabilidad μ' de atrapar al contribuyente que evada impuestos.

Si se mantiene constante F , el grupo de evasores que tenían una ganancia G tendrían reduciría porque $\mu'F > \mu F$. Esto incentiva que las personas físicas y morales no solo declaren sus impuestos, sino además que lo hagan de la manera correcta.

Para especialistas como Bruno Kock, Newton Oller y Mario Fernández la introducción de la factura electrónica tiene un efecto de aumento de la recaudación y caída de la evasión dado el aumento en la calidad del monitoreo. Los expertos nacionales entrevistados comparten la opinión de sus

¹⁹ Este modelo fue aplicado para el caso de política de la competencia en contra de las colusiones.

homólogos extranjeros, al señalar que la introducción del CFDI significa una mejora sensible en la capacidad de vigilancia del SAT tanto para personas físicas como morales.

3.2 Metodologías Empleadas

Como se mencionó en la sección anterior, la introducción de la factura electrónica presupone una mayor dificultad para evadir el pago de impuestos por parte de los agentes económicos, por ejemplo, con la factura electrónica ya no es tan sencillo utilizar facturas apócrifas o adulteradas para subestimar ingresos o bien sobrestimar deducciones. Si se mantienen otras variables constantes, se esperaría que la introducción de la factura electrónica provoque, en primera instancia, un incremento en los ingresos y gastos declarados y, en consecuencia, un incremento en la recaudación, lo que provocaría una disminución en la evasión fiscal.

Para estudiar el efecto de la introducción de las facturas electrónicas en la evasión fiscal se utilizaron dos metodologías²⁰ por las características de la política de obligatoriedad en el uso de CFDI o porque se ubicaron dos momentos en la introducción de los CFDI: la primera metodología se utilizó para el período 2011-2013; y la segunda para 2014 y 2015.

Para el período 2011-2013 utilizamos el diseño de regresión discontinua ya que en este período existe un umbral que determina la participación o no de los contribuyentes en la emisión del CFDI, en términos prácticos, si un contribuyente (persona moral o persona física) había tenido ingresos superiores a 4 millones de pesos el ejercicio inmediato anterior, este debía emitir CFDI; de lo contrario no estaba obligado. Para el periodo 2014-2015, todos los contribuyentes tenían que emitir CFDI por lo que el análisis usual de discontinuidades no es factible; por lo tanto, para este período llevamos a cabo un análisis mediante un panel de datos tratando de capturar una discontinuidad o cambio estructural a través del tiempo.

3.3 Datos

Para llevar a cabo el análisis se utilizó información seudonimizada²¹ sobre las declaraciones anuales de una muestra de contribuyentes proporcionada por el SAT. La información es un panel de datos que incluye información por contribuyente en el período 2010-2015. Las variables contenidas en la información proporcionada incluyen ingresos acumulables, monto total de deducciones, deducciones por inversión, monto de las operaciones o transacciones que causan IVA y variables que indican si se emitía CFDI.

²⁰ En el Anexo B se discute sobre otras posibles metodologías.

²¹ Seudonimización de información: es la información numérica que no incluye datos denominativos o categóricos de un sujeto (nombre, código postal, ocupación, régimen, estado, dirección, etc), de tal modo que no sea posible vincular los montos con un sujeto en particular.

La base de datos utilizada contiene información tanto para PM como PF con actividad empresarial. Para el caso de las PM la base de datos contiene información basada en las declaraciones anuales presentes en la forma F-18. Para las personas físicas la información también proviene de las declaraciones anuales (DID). Para incorporar información sobre las transacciones que involucran IVA se utilizó información del DIOT. Finalmente se utilizó información proporcionada por el SAT donde se especifica el año en que los contribuyentes comenzaron a emitir CFDI.

La base de datos incluye un total de 922,015 PM y 6,736,522 PF. En la estimación de impacto no se incluyeron a todas las PM o PF ya que se llevaron a cabo algunas acotaciones a la muestra, de lo cual se habla más adelante.

3.4 Diseño de Regresión Discontinua

3.3.1 Metodología

Cuando las autoridades establecen un umbral, puntuación límite o punto de corte en una variable de interés (ingreso, línea de pobreza, calificaciones, etc.) que determina si eres o no sujeto para pertenecer a un determinado programa, el mejor método para evaluar el impacto del programa es el diseño de regresión discontinua. Implícitamente, en lo anterior, se mencionó que para aplicar éste método se requiere de un índice continuo de elegibilidad: medida continua con la que se puede clasificar quien entra o no a la disposición. Y una puntuación mínima claramente definida, es decir, punto en el cual los agentes serán elegibles o no.

Por esta razón utilizamos el método de regresión discontinua para estimar el impacto de la introducción de los CFDI sobre la evasión dentro del periodo 2011-2013 porque se cuenta con un índice continuo de elegibilidad: ingreso acumulable y una puntuación mínima (4 millones de pesos).

La aplicación de la técnica de regresión discontinua supone que, en principio, existe una relación continua o 'suave' entre el punto de corte (puntuación mínima) y el índice de elegibilidad: ingreso acumulable. En particular se esperaría que la variable de impacto se incremente bruscamente en el punto de corte porque a partir de este punto los contribuyentes están obligados a la emisión de CFDI y, por lo tanto, tenderían a incrementar los ingresos y las deducciones declarados. Este brinco esperado en las declaraciones es lo que convierte a la relación entre las dos variables en discontinua.

Sin embargo, en el presente estudio tenemos una complicación adicional. El punto de corte, es decir, el nivel de 4 millones pesos de ingreso acumulable, no separa de manera drástica a los que deben emitir CFDI de los que no deben. Como se verá más adelante para el período analizado había contribuyentes que emitían CFDI y tenían ingresos acumulables inferiores a 4 millones de pesos. Por otro lado, había contribuyentes que no emitían CFDI y se encontraban arriba del punto de corte, por lo que en términos de la metodología tenemos que el diseño de la regresión

discontinua no es drástico sino difuso (la discontinuidad se presenta en la probabilidad de emitir CFDI)²².

Primero, denotemos por Y_i al valor de la variable de impacto para el contribuyente “ i ” y por X_i a la variable de clasificación, que en este caso es el ingreso acumulable para el contribuyente “ i ”. Sea X_0 el valor de la variable de clasificación en el punto de corte o discontinuidad²³.

Como variables de impacto para el diseño de regresión discontinua tenemos:

$$Y_i = \begin{cases} \text{Transacciones totales de IVA} \\ \text{Transacciones del 11\% y 16} \\ \text{Transacciones 0 y exentos de IVA} \\ \text{Total de deducciones} \\ \text{Deducciones – inversión} \end{cases}$$

Denotemos por T_i a una variable dicotómica que indica si el contribuyente se encuentra arriba del punto de corte:

$$T_i = \begin{cases} 1 & \text{si } X_i \geq X_0 \\ 0 & \text{si } X_i < X_0 \end{cases}$$

Igualmente, denotemos por D_i a la variable dicotómica que indica si un contribuyente emite CFDI:

$$D_i = \begin{cases} 1 & \text{Emite CFDI} \\ 0 & \text{No emite CFDI} \end{cases}$$

Para estimar el impacto se escriben dos ecuaciones. En la primera se expresa la variable de impacto (Y_i) en función del ingreso acumulable (X_i) y de la variable que denota la emisión de CFDI (D_i). En la segunda ecuación la probabilidad de emitir CFDI en función del ingreso acumulable (X_i) y de la variable dicotómica que representa al punto de corte (T_i). En la práctica, la probabilidad de emitir CFDI se aproxima con un modelo lineal probabilístico por lo que el sistema de dos ecuaciones queda como sigue:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \delta D_i + \varepsilon_i$$

$$D_i = \gamma + \theta T_i + \tau_1 X_i + \tau_2 X_i^2 + \vartheta_i$$

Donde el parámetro de interés es δ , es decir, el coeficiente de la variable que indica si se emite CFDI o no. De este sistema de dos ecuaciones solamente nos interesa la primera ecuación, donde se encuentra el parámetro de interés. Los parámetros de esta ecuación se estiman por el método mínimos cuadrados en dos etapas.

²² En el Anexo B se presenta la metodología con más detalle, en este apartado solamente se menciona las ecuaciones estimadas, el método de estimación y el parámetro de impacto.

²³ Es decir 4 millones de pesos.

Como resultado de la estimación se determina si la introducción de CFDI produjo o no un incremento en las declaraciones de ingresos y deducciones para el período 2011-2013, otro asunto consiste en determinar el posible efecto en la reducción de la evasión fiscal.

3.4.2 Resultados

Personas Morales

La base de datos que se utilizó incluye un total de 922,015 PM, en un período de seis años, 2010 a 2015. El panel de datos no está balanceado porque no se encuentran registros para todas las PM dentro del periodo analizado, por lo tanto, las estimaciones se realizaron con un total de 630,530 PM (68.39% del total) que emitieron CFDI en alguno de los seis años. Además, con el propósito de no tener registros atípicos en la muestra, se eliminan los contribuyentes con el nivel de ingreso acumulable más alto o más bajo.

Para mostrar evidencia que el diseño de regresión discontinua debe ser difuso para nuestro análisis se obtuvo la proporción de PM que emitieron CFDI por año y que tuvieron ingresos menores y mayores al punto de corte.

Tabla 3.1 Porcentaje de PM que emitieron CFDI por año y por punto de corte

| Año | Y < 4m | Y ≥ 4m | Total |
|--|--------|--------|-------|
| 2011 | 10.78 | 24.03 | 17.35 |
| 2012 | 23.34 | 50.76 | 37.06 |
| 2013 | 45.9 | 80.58 | 63.07 |
| 2014 | 95.6 | 99.43 | 97.49 |
| 2015 | 97.77 | 99.8 | 98.81 |
| Nota: El punto de corte es 4 millones de pesos | | | |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.1 se muestra claramente el diseño difuso de la regresión discontinua. En el período 2011-2013 se tiene que algunos contribuyentes que se encontraban abajo del punto de corte y emitieron CFDI, mientras que había contribuyentes que no emitieron CFDI y se encontraban arriba del punto de corte, por ejemplo, en la segunda columna, se observa que en 2013 el 45.9% de los contribuyentes se encuentran por debajo de 4 millones de pesos (no están obligados a emitir CFDI) emitieron CFDI; en la tercera, se observa que el 80.58% de los obligados emiten facturas electrónicas.

En esta tabla también se puede ver que la proporción de PM que emitieron CFDI se ha incrementado en el tiempo, para los años 2014 y 2015 representaron casi el 100%, para el período

2011-2013 la proporción de PM que emitieron CFDI fue mayor para las PM que se encontraban arriba del punto de corte.

En la Tabla 3.2 se muestra el porcentaje de PM que emitieron CFDI por año y por nivel de ingreso acumulable, esto cobra especial interés al observar los cambios en los porcentajes alrededor del punto de corte, aunque esta comparación solo tiene sentido para el período 2011-2013.

La tabla muestra que efectivamente se presentó un cambio significativo en las proporciones de PM que emitieron CFDI alrededor del nivel de 4 millones.

Tabla 3.2 Porcentaje de PM que emitieron CFDI por año y nivel de ingreso acumulable

| Ingreso Acumulable (millones) | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Menos de 1 | 8.10% | 17.50% | 34.20% | 78.50% | 88.00% |
| Entre 1 y 2 | 10.50% | 23.10% | 48.00% | 98.80% | 99.50% |
| Entre 2 y 3 | 12.60% | 28.30% | 54.80% | 99.10% | 99.70% |
| Entre 3 y 4 | 14.70% | 33.70% | 62.50% | 99.20% | 99.80% |
| Entre 4 y 5 | 21.20% | 46.20% | 70.50% | 99.20% | 99.70% |
| Entre 5 y 6 | 23.80% | 51.70% | 76.40% | 99.30% | 99.70% |
| Entre 6 y 10 | 26.50% | 55.00% | 79.50% | 99.30% | 99.80% |
| Entre 10 y 50 | 25.00% | 53.40% | 82.40% | 99.40% | 99.80% |
| Entre 50 y 100 | 21.60% | 46.60% | 82.70% | 99.60% | 99.80% |
| Entre 100 y 500 | 20.70% | 42.50% | 83.00% | 99.70% | 99.90% |
| Más de 500 | 22.00% | 39.90% | 85.00% | 99.90% | 99.90% |

Fuente: Elaboración propia.

Es importante aclarar que existen dos razones que causaron que los contribuyentes por debajo del punto de corte emitieran CFDI. La primera, es que las empresas que se registraron como nuevas en el periodo de análisis, también tenían la obligación legal de usar CFDI; la segunda, es que para los contribuyentes con ingresos inferiores al punto de corte usar CFDI era opcional.

Para calcular la probabilidad de emitir CFDI se estimaron modelos “logit”²⁴ para cada año de la siguiente forma:

$$Pr[D_i = 1] = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \beta_4 X_i^4 + \beta_5 X_i^5 + \delta T_i + \varepsilon_i$$

D_i : Variable indicativa de emisión de CFDI

T_i : Variable indicativa sobre ingreso superior a 4 millones

X_i : Logaritmo natural del ingreso acumulable

²⁴ En los modelos “logit” se estima la probabilidad de que ocurra un cierto evento, en este caso la utilización de CFDI.

Con los parámetros estimados del modelo “logit” se simularon y graficaron las probabilidades de emitir CFDI alrededor del punto de corte, al igual que se obtuvieron los efectos marginales de la variable indicativa. En la Tabla 3.3 se muestran los efectos marginales y en las gráficas 3.1, y 3.2 mostramos las probabilidades de emitir CFDI para los años 2011 y 2015.

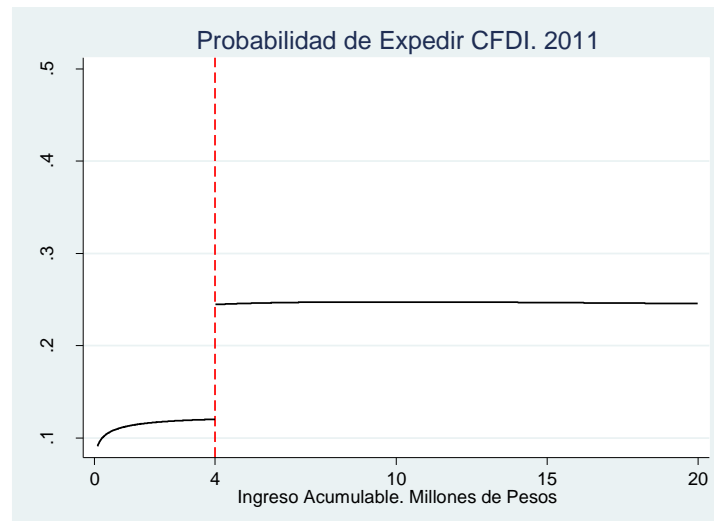
**Tabla 3.3 Resultados del modelo “logit”
Efectos marginales del punto de corte**

| Probabilidad de emitir CFDI | | |
|-----------------------------|--------|---------|
| Año | Y < 4m | Y >= 4m |
| 2011 | 11.30% | 23.10% |
| 2012 | 25.30% | 48.10% |
| 2013 | 55.20% | 72.90% |
| 2014 | 97.60% | 96.80% |
| 2015 | 98.80% | 98.60% |

Fuente: Elaboración propia.

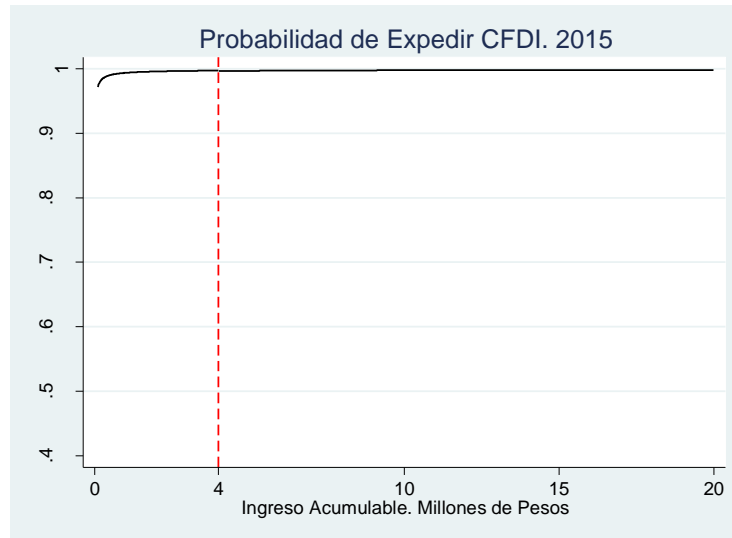
En esta tabla se puede ver que en el período 2011-2013 se presenta un cambio súbito en las probabilidades de emitir CFDI. Esta misma situación se muestra en la Gráfica 3.1. Por otro lado, se tiene que para el período 2014-2015 no se observa ningún cambio abrupto en la probabilidad de la emisión, lo cual es de esperarse porque para este período todos los contribuyentes estaban obligados a la emisión de CFDI.

Gráfica 3.1



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3.2



Fuente: Elaboración propia

Después de mostrar que se presentó una discontinuidad en la probabilidad de emitir CFDI, se procede a estimar el impacto. Para esto se requiere estimar, por el método de mínimos cuadrados en dos etapas²⁵, el siguiente modelo:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \delta D_i + \varepsilon_i$$

Para la estimación del impacto se debe considerar que:

- 1) La muestra se acotó para tener valores del ingreso cercanos al punto de corte. De esta manera se eliminó el 20% de la muestra, lo cual consistió en el 10% de las PM con los ingresos más altos y el 10% de las PM con los ingresos más bajos²⁶.
- 2) En todos los casos la variable de impacto se modificó utilizando la transformación logarítmica.
- 3) La estimación se llevó a cabo por el método de mínimos cuadrados en dos etapas y se estimaron los estadísticos “t” y los errores estándar por el procedimiento tipo “White” el cual es robusto ante la presencia de heterogeneidad en la muestra.

En la tabla 3.4 se muestran los resultados de la estimación del coeficiente δ , el cual presenta la discontinuidad en las variables de impacto, las cuales fueron transacciones totales por concepto de IVA, transacciones de IVA al 11% o 16%, transacciones de IVA al 0% y exentos, total de deducciones y deducciones por inversión inmediata.

²⁵ De esto se habló en la sección de metodología.

²⁶ Esto consiste en hacer “trim” al 10%

Tabla 3.4: Variable impacto

| Año | Transacciones de IVA | | | Deducciones | Deducciones- inversión |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Totales | 11% y 16% | 0% y exentos | | |
| 2011 | 0.1819 (2.13) | 0.1900 (2.13) | 0.7672 (3.01) | 0.14276 (7.43) | -0.1752 (-1.38) |
| 2012 | 0.2299 (5.54) | 0.2549 (5.83) | 0.2322 (1.93) | 0.09927 (9.71) | -0.0500 (-0.77) |
| 2013 | 0.1722 (2.95) | 0.1711 (2.78) | 0.3122 (1.82) | 0.13054 (8.65) | 0.0495 (0.52) |

Nota: Los estadísticos t se encuentran entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que el coeficiente de discontinuidad es positivo y estadísticamente significativo. Esto es evidencia de que la introducción de los CFDI, provocó un incremento en las transacciones que involucran IVA y en los montos declarados de deducciones. Por otro lado, como las variables de impacto se encuentran en forma de logaritmo natural el impacto de la introducción del CFDI es aproximadamente igual, en forma porcentual, al valor del coeficiente²⁷. El resultado no fue positivo para el caso de la deducción de inversión inmediata y fue significativo a un nivel del 10% para el caso de las transacciones que involucran IVA al 0% y exentos²⁸.

Los anteriores resultados tienen que ver con el impacto en variables de que se relacionan con el gasto de los contribuyentes. Para poder determinar si se produjo un impacto en los ingresos declarados se tiene que hacer una pequeña modificación a la ecuación estimada. El procedimiento es similar al caso anterior solo que para evitar usar la misma variable para el impacto y para la clasificación utilizamos el componente panel de la base de datos. Para hacer la estimación factible se utilizó como variable de impacto al ingreso acumulable de un año y como variable de clasificación al ingreso acumulable del período anterior. Igualmente, la variable indicativa de punto de corte y utilización de CFDI corresponden al año anterior. Esto es, el modelo que se estima es el siguiente:

$$Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X_{i,t-1} + \beta_2 X_{i,t-1}^2 + \delta D_{i,t-1} + \varepsilon_i$$

Donde el instrumento es la variable indicativa de corte: $T_{i,t-1}$

²⁷ Por ejemplo, si el coeficiente es 0.096 es impacto es aproximadamente de 9.6%.

²⁸ La muestra se redujo mucha para este caso.

Tabla 3.5: Variable impacto – log (ingreso acumulable)

| Año | Coefficiente | Estad - t | Num. Obs. |
|------|--------------|-----------|-----------|
| 2012 | 0.20630 | 3.85 | 247,635 |
| 2013 | 0.02815 | 0.96 | 267,297 |
| 2014 | 0.18264 | 4.13 | 282,209 |

Nota: Las variables explicativas y la dicotómica de clasificación corresponden al año anterior.

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que existe un efecto positivo en el ingreso declarado entre 0.18 y 0.21, y el dato para 2013 no es estadísticamente significativo. Por lo que se puede decir que para el ingreso acumulable también existe un efecto positivo por la introducción de los CFDI.

Personas Físicas

En cuanto a las personas físicas (PF), los resultados pierden consistencia por el hecho de que el punto de corte (4 millones de pesos como ingreso acumulable anual), es un nivel alto para la mayoría de estos contribuyentes, de hecho, entre el 1% y el 2% superan este nivel. Por esta razón, en esta sección solamente se muestran algunos resultados que ilustran el problema.

En la base de datos para PF se cuenta con un total de 6,736,522 contribuyentes, de este total el 34.07% emitió CFDI en alguno de los años del período 2011-2015. Al igual que en el caso de las PM se restringió la muestra a este grupo de contribuyentes que sí emitieron CFDI en algún período. En la Tabla 3.6 se muestran los porcentajes de PF que emitieron CFDI por año y por nivel de ingreso acumulable. Para interpretar esta tabla es necesario considerar que el porcentaje de contribuyentes que superaron el nivel de 4 millones es bajo. Por ejemplo, para el año 2011 el porcentaje que superó este nivel fue de 0.85%, para 2012 el porcentaje fue de 0.89%, 1.07% para 2013, 0.95% para 2014 y 1.13% para 2015.

Tabla 3.6 Porcentaje de PF que emitieron CFDI por año y por nivel de ingreso acumulable

| Ingreso Acumulable | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Menos de 1 millón | 3.70% | 6.40% | 14.30% | 87.70% | 94.10% |
| Entre 1 y 2 millones | 5.10% | 10.30% | 26.10% | 83.50% | 90.40% |
| Entre 2 y 3 m. | 7.00% | 15.70% | 34.70% | 81.70% | 91.30% |
| Entre 3 y 4m. | 9.00% | 20.50% | 41.10% | 82.20% | 91.90% |
| Entre 4 y 5 m. | 10.10% | 25.10% | 46.00% | 83.40% | 92.20% |
| 5 millones o más | 13.90% | 30.80% | 50.90% | 84.50% | 94.10% |

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el caso de las PM aquí también se estimaron modelos “logit”. En todos los casos los coeficientes de la variable indicativa de punto de corte resultaron positivos y estadísticamente significativos, aún para los años 2014 y 2015. Los efectos marginales se presentan en la Tabla 3.7 donde comparamos las probabilidades estimadas antes y después del punto de corte.

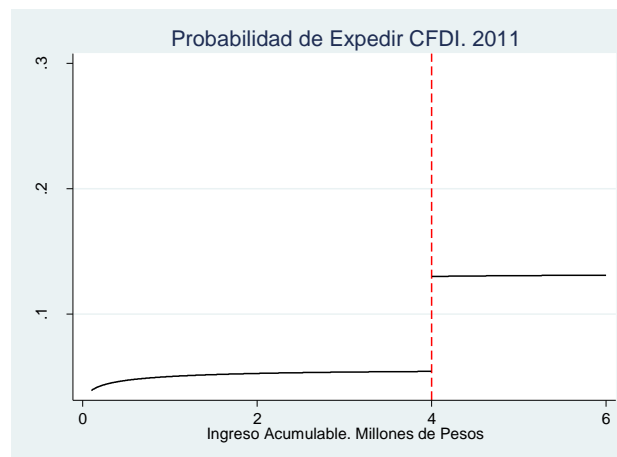
**Tabla 3.7 Resultados del modelo “logit”.
Efectos marginales del punto de corte. Probabilidad de emitir CFDI**

| Año | Y < 4m | Y >= 4m |
|------|--------|---------|
| 2011 | 3.80% | 9.40% |
| 2012 | 6.70% | 15.30% |
| 2013 | 16.20% | 22.70% |
| 2014 | 90.50% | 97.00% |
| 2015 | 94.20% | 98.10% |

Fuente: Elaboración propia.

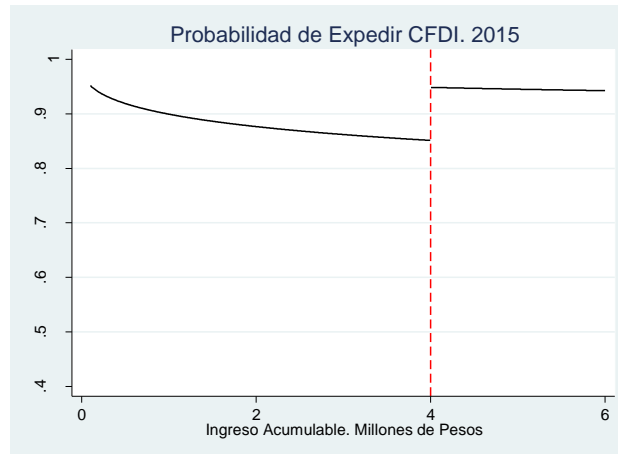
En esta tabla se puede ver que realmente se presentó un salto en la probabilidad de emitir CFDI en el punto de corte, incluso se puede ver este incremento en el período 2014-2015. Estos saltos también se pueden ver graficando las probabilidades estimadas. En las gráficas 3.3 y 3.4 se muestran estas probabilidades estimadas para los años 2011 y 2015.

Gráfica 3.3



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3.4



Fuente: Elaboración propia

Las estimaciones de impacto son no significativos porque el punto de corte es muy alto para personas físicas. De cualquier manera, se presentan los resultados para dos variables de impacto: total de operaciones que involucran IVA y total de deducciones. En las Tablas 3.8 y 3.9 se presentan los resultados.

Tabla 3.8: Variable impacto – log (transacciones totales IVA)

| Año | Coeficiente | Estad - t | Num. Obs. |
|------|-------------|-----------|-----------|
| 2011 | 7.59769 | 1.06 | 40,018 |
| 2012 | - 40.75843 | - 0.20 | 44,536 |
| 2013 | 6.10277 | 0.82 | 50,797 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.9: Variable impacto – log (total de deducciones)

| Año | Coeficiente | Estad - t | Num. Obs. |
|------|-------------|-----------|-----------|
| 2011 | - 0.07666 | - 0.01 | 15,691 |
| 2012 | - 7.92089 | - 0.11 | 17,626 |
| 2013 | - 7.80665 | - 0.34 | 20,094 |

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1 Metodología

Para el segundo período, el cual comprende 2014 y 2015, se tiene que todos los contribuyentes se encuentran obligados a la emisión de CFDI. Esta situación hace que la regresión discontinua de la anterior sección no sea factible. Por lo tanto, se utiliza un modelo de datos para obtener evidencia de un cambio en la tendencia de las variables de impacto a partir de 2014.

Al contar con información panel se puede analizar si se produjo un cambio significativo en el tiempo sobre el comportamiento de los contribuyentes. En particular es de interés investigar si se produjo un cambio significativo en 2014, año en que se generalizó la emisión de CFDI.

Para mostrar el tipo de modelo empleado, se considera lo siguiente. Sea Y_{it} el valor de la variable de impacto²⁹ para el contribuyente "i" en el período "t" y sea D_t una variable dicotómica que indica si se trata de los años 2014 y 2015:

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{año 2014 y 2015} \\ 0 & \text{año 2011, 2012 y 2013} \end{cases}$$

Adicionalmente para controlar³⁰ el comportamiento creciente de la variable de impacto, se utilizaron dos tipos de variables: un índice de producción³¹ y una variable típica de tendencia. Estas variables son las siguientes:

$$P_t = \left\{ \frac{PIB_t}{PIB_{2015}} \quad t = 2011, 2012, 2013, 2014 \text{ y } 2015 \right.$$

$$T_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t = 2011 \\ 2 & \text{si } t = 2012 \\ \vdots & \\ 5 & \text{si } t = 2015 \end{cases}$$

De esta manera los dos modelos utilizados son los siguientes:

$$Y_{it} = \alpha + \beta P_t + \delta D_t + \varepsilon_{it}$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta T_t + \delta D_t + \varepsilon_{it}$$

²⁹ Por ejemplo, el ingreso acumulable declarado.

³⁰ Por ejemplo, el ingreso declarado ha estado creciendo porque ha crecido el nivel de actividad económica, pero también porque ha crecido el índice nacional de precios al consumidor. Por lo tanto, para aislar el efecto del crecimiento del ingreso declarado, se puede controlar con el crecimiento de la actividad económica.

³¹ Para lo cual se utilizó el PIB a precios de 2008.

De estas ecuaciones el parámetro importante es δ , el cual indica si se presentó un salto o cambio en la tendencia en las declaraciones en 2014.

Bajo este procedimiento existe el problema de cómo interpretar los posibles cambios estructurales o discontinuidades que se presenten a partir de 2014. Por un lado, se tiene que a partir de 2014 se generalizó la utilización de CFDI para todos los contribuyentes, se homologó el IVA de 16% para las zonas fronterizas, se incrementó la tasa máxima de ISR para personas físicas (PF), se disminuyeron las deducciones autorizadas, se aplicó Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) para bebidas endulzadas con azúcar, entre otros cambios.

Para evitar ambigüedades en la asignación de un efecto causal, se llevó a cabo una estimación de cambio estructural solamente para los ingresos acumulables como variable que explica la generalización de los CFDI. Por ejemplo, no se puede utilizar como variable de cambio al monto de las deducciones ya que en 2014 se modificaron los montos de las deducciones autorizadas. De modo que, si se presenta un cambio estructural en las deducciones en este año, este cambio se puede deber a la generalización de los CFDI pero también se puede explicar por los cambios en las deducciones autorizadas.

3.5.2 Resultados

La estimación se llevó a cabo con los métodos de efectos fijos (EF) y efectos aleatorios (EA)³². En la Tabla 3.10 se muestran los resultados para el caso de PM y en la Tabla 3.11 para las PF. En estas tablas se muestran los resultados de cuatro modelos: efectos aleatorios (EA), efectos fijos (EF) y con regresor en forma de tendencia o de índice de producción.

**Tabla 3.10: Cambio estructural en el ingreso acumulable para las *personas morales*
Ingreso acumulable deflactado**

| Modelo | Coefficiente | Estad – t | Num. Contrib. | Num. Obs. |
|---------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| EA. Var. Tendencia | 0.0064 | 2.07 | 547,707 | 2,198,519 |
| EF. Var. Tendencia | 0.0220 | 7.04 | 547,707 | 2,198,519 |
| EA. Var. Producción | 0.0368 | 13.41 | 547,707 | 2,198,519 |
| EF. Var. Producción | 0.0583 | 21.14 | 547,707 | 2,198,519 |

Fuente: Elaboración propia.

³² Estos procedimientos se utilizan para controlar o modelar la heterogeneidad de la muestra.

Tabla 3.11: Cambio estructural en el ingreso acumulable para *personas físicas*
Ingreso acumulable deflactado

| Modelo | Coeficiente | Estad - t | Num. | |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | Contrib. | Num. Obs. |
| EA. Var. Tendencia | 0.1897 | 116.90 | 1,623,521 | 5,161,126 |
| EF. Var. Tendencia | 0.1648 | 99.89 | 1,623,521 | 5,161,126 |
| EA. Var. Producción | 0.1979 | 138.22 | 1,623,521 | 5,161,126 |
| EF. Var. Producción | 0.1793 | 122.98 | 1,623,521 | 5,161,126 |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados pretenden mostrar³³ que se presentó una discontinuidad en el tiempo o bien un cambio estructural. El cambio estructural dada la obligatoriedad de emitir CFDI, mostró un aumento en el ingreso acumulable declarado a partir de 2014. Este incremento se observa tanto para el caso de las PM como de las PF.

En cuanto a la magnitud absoluta, se tiene que los coeficientes de la discontinuidad son más grandes para el caso de las PF, donde los coeficientes van de un mínimo de 0.1648 a un máximo de 0.1979 y para las PM, los coeficientes van de un mínimo de 0.0064 a un máximo de 0.0583. Como la variable dependiente se encuentra en forma logarítmica entonces estos coeficientes se pueden interpretar aproximadamente como cambios porcentuales. Por otro lado, se puede observar que los modelos con efectos fijos tienden a producir coeficientes más grandes. También cuando se incluye como regresor al índice de producción, en lugar de una variable de tendencia, los coeficientes tienden a ser mayores.

No obstante, estos resultados se deben considerar como una primera aproximación y deben ser interpretados con cautela. Lo anterior se explica por dos circunstancias, en primer lugar, la discontinuidad observada puede deberse a medidas exógenas a la introducción del CFDI, como a la homologación de la tasa del IVA al 16%, un incremento en la eficiencia de la administración tributaria, por mencionar algunos.

Adicionalmente se deben considerar aspectos relacionados con la información utilizada y el modelo de datos panel, pues es un tanto heterodoxo usar un modelo de datos panel para capturar cambios estructurales a través del tiempo.

³³ Los modelos de tipo panel en general no son usados para observar diferencias en el tiempo de un mismo individuo sino lo que usualmente se modela es la heterogeneidad entre grupos de tratamiento y control.

4. Cálculo de la evasión

El siguiente paso consiste en mostrar cómo los efectos positivos sobre ingresos y deducciones declaradas se pueden reflejar en un incremento en la recaudación y, por lo tanto, en una disminución en la evasión fiscal. Para poder responder a esta situación debemos suponer estructuras o relaciones simples entre el incremento en los ingresos declarados y en la recaudación.

En primer lugar, se observa que el ISR causado se comporta de manera constante con respecto al ingreso acumulable (véase Tabla 4.1). Para el período 2010-2014 la proporción que tiene el ISR causado del ingreso acumulable es casi constante, de esta evidencia suponemos que, si la relación entre el ISR causado y el ingreso declarado tiene este comportamiento, podemos suponer que la recaudación se mueve en la misma proporción en que lo hacen los ingresos declarados.

$$\frac{(ISR \text{ Causado})}{(Ingreso \text{ Acumulable})} = \gamma$$

$$\Rightarrow \Delta(ISR \text{ Causado}) = \gamma \cdot \Delta(Ingreso \text{ Acumulable})$$

La relación entre ISR causado e ingresos acumulables también se puede establecer en términos de elasticidades. Estas elasticidades se pueden estimar utilizando las cifras de la Tabla 4.1 (basadas en la muestra de contribuyentes analizada) con los siguientes modelos de regresión:

$$\ln(ISR) = \beta_0 + \gamma \ln(Ingreso) + \varepsilon$$

$$\ln(Ingreso \text{ Acumulable}) = \beta_0 + \gamma \ln(Deducciones)$$

Tabla 4.1 Ingreso, deducciones e ISR causado: Personas morales
Millones de pesos corrientes

| Año | Ingreso* | Deducciones | ISR Causado | ISR/Ingresos | Deducciones/ ingresos |
|------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 2006 | 8,616,148 | 8,243,763 | 111,749 | 1.30% | 95.70% |
| 2007 | 10,317,412 | 9,744,968 | 146,765 | 1.42% | 94.50% |
| 2008 | 11,246,502 | 10,914,334 | 155,782 | 1.39% | 97.00% |
| 2009 | 10,781,522 | 10,326,608 | 144,233 | 1.34% | 95.80% |
| 2010 | 11,921,177 | 11,375,288 | 170,984 | 1.43% | 95.40% |
| 2011 | 13,647,685 | 13,102,857 | 203,053 | 1.49% | 96.00% |
| 2012 | 15,177,323 | 14,532,347 | 217,595 | 1.43% | 95.80% |
| 2013 | 15,547,604 | 15,052,560 | 221,236 | 1.42% | 96.80% |
| 2014 | 16,702,559 | 16,047,145 | 241,064 | 1.44% | 96.10% |

Fuente: Elaboración propia.

*Ingreso acumulable

Con base en la elasticidad de 1.12³⁴ proveniente de los cálculos anteriores y con los resultados presentados en la Tabla 3.4 de la sección anterior, para los contribuyentes en el umbral o punto de corte que usaron factura electrónica se estima que el impacto por la introducción del CFDI sobre el ISR causado para PM es de aproximadamente 16.0% para 2011, 11.1% en 2012 y 14.6% en 2013. Para generalizar este impacto a todos los contribuyentes, se tomó en cuenta que los contribuyentes de los extremos de la muestra y los que no usaron CFDI se comportan igual que los analizados, por lo que se obtendrían impactos de un 2.8% en 2011, 4.1% en 2012 y 9.2% en 2013.

Tabla 4.2 Impacto sobre ISR Causado

| Año | Impacto en el punto de corte | Porcentaje de PM que emitieron CFDI | Impacto generalizado** |
|------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 2011 | 16.01% | 17.35% | 2.78% |
| 2012 | 11.13% | 37.06% | 4.12% |
| 2013 | 14.64% | 63.07% | 9.23% |

Fuente: Elaboración propia.

** Este cálculo asume diversos supuestos que lo hacen discutible

El impacto que se infiere tiene que ver con el ISR causado, esto no significa que el ISR recaudado se tiene que incrementar en la misma proporción ya que las PM pueden aplicar compensaciones y regularizaciones o solicitar devoluciones para reducir el ISR pagado³⁵. Si se aplican estos porcentajes de impacto al ISR causado se obtiene el efecto en términos de pesos. El impacto sería de 5,639 millones de pesos en 2011, 8,976 millones en 2012 y 20,423 millones en 2013³⁶. Estos montos estimados representarían el 0.7% de la recaudación observada en 2011, 1.1% en 2012 y 2.2% en 2013.

En el caso de las estimaciones por datos panel para el período 2014-2015 se pudo estimar el impacto de la introducción del CFDI tanto para PM como PF. Utilizando un procedimiento similar

³⁴ Los resultados arrojan una elasticidad Ingreso-ISR de 1.14 (con una bondad de ajuste de 0.98 y una significancia de 1%), y una elasticidad deducciones-ingreso de 0.98 (con una bondad de ajuste de 0.99 y una significancia de 1%), si se componen ambas elasticidades se obtiene una elasticidad ISR-deducciones de 1.12 es decir, ante un incremento de 1% en las deducciones se presenta un aumento de 1.12% en el ISR causados. Estos resultados se dan porque en el periodo analizado existió un aumento en la eficiencia de la recaudación, así como un tope máximo de deducciones. En el largo plazo *ceteris paribus* se esperaría que la elasticidad fuera unitaria.

³⁵ Lo anterior derivado de montos a favor del contribuyente generados en el mismo u otros impuestos y acreditamientos que permiten las leyes fiscales como lo es el subsidio al empleo que pagan los patrones a algunos empleados de ingresos bajos.

³⁶ Pesos corrientes

al hecho para obtener la Tabla 4.2 se obtienen los impactos para el período 2014-2015. En la tabla 4.3 se muestran los resultados:

Tabla 4.3 Impacto sobre ISR Causado: Modelo de Datos Panel

| Año | Impacto PM | Impacto PF |
|------|------------|------------|
| 2014 | 6.49% | 20.49% |
| 2015 | 6.58% | 22.31% |

Fuente: Elaboración propia.

El impacto de la incorporación del CFDI al escenario fiscal representó un incremento del ISR causado significativamente mayor para las PF que para las PM. Que el impacto haya sido mayor en las PF, pudo deberse, por un lado, que la proporción de PF que emitieron CFDI pasó de 16.2% en 2013 a 90.5% en 2014, mientras que las PM pasaron del 55% al 95.6%. Otra razón de este impacto pudo deberse a que las personas físicas son más susceptibles a la percepción del riesgo que causa la introducción del CFDI. En términos de pesos el impacto significó un incremento en el ISR causado de las PM de 15,641 millones de pesos en 2014 y 17,073 millones en 2015. Con relación al ISR recaudado estos montos equivalen a 1.6% en 2014 y 1.4% en 2015. Para el caso de las PF se tiene que el impacto en el ISR causado fue de \$1,848 millones de pesos en 2014 y \$2,437 en 2015. Con relación al ISR recaudado estos montos representaron un 0.19% en 2014 y 0.020% en 2015.

En cuanto al IVA se debe mencionar que solamente fue posible estimar el impacto para las PM y para el período 2011-2013. Para estimar el impacto en el IVA se estimó la relación que existe entre el monto de las transacciones que involucran IVA, ya sea al 11% o 16%³⁷ y el ingreso acumulable. Con esto se obtuvo una elasticidad de 0.889. Utilizando los impactos estimados sobre las transacciones con IVA de la Tabla 3.4 y las proporciones de PM que emitían CFDI se obtuvieron los siguientes impactos netos. Para 2011 el impacto es de 2.2%, 3.2% para 2012 y 7.1% para 2013. Es importante mencionar que estos impactos se refieren a los montos de las transacciones que involucran IVA. Si se puede asumir que estos incrementos en las declaraciones de transacciones se ven reflejadas en incrementos en la misma proporción en el IVA causado³⁸, entonces tendríamos que los impactos en el IVA causado son iguales a los porcentajes descritos. Cuando se aplican estos porcentajes a una estimación del IVA recaudado a partir de las PM obtenemos los siguientes resultados. El monto del IVA causado fue de \$3,086 millones en 2011, \$5,009 millones en 2012 y \$9,291 millones en 2013. En términos porcentuales estos montos representarían el 0.57% del IVA total recaudado en 2011, 0.86% en 2012 y 1.67% en 2013.

Los resultados obtenidos deben tomarse con cautela porque la política de usar CFDI pudo estar contaminada por otro tipo de políticas, como incrementos en tasas, aumento en la eficiencia de la recaudación, homologación del IVA en las diversas regiones, entre otras medidas.

³⁷ No se incluyeron las transacciones que involucran IVA al 0% o exentos.

³⁸ Asumiendo que todos los términos aumentan en la misma proporción, es decir, los ingresos y las deducciones que causan IVA.

5. Conclusiones y recomendaciones

La introducción de la factura electrónica en nuestro país inició en 2004, coexistiendo con los documentos fiscales impresos hasta 2014, fecha en que por disposición legal se hace universal la facturación por medios electrónicos, mediante del denominado Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI). La principal razón por la que México migró a la facturación electrónica fue para incrementar el control de operaciones, aumentar la calidad de la auditoría y por tanto, combatir la evasión.

México junto con Chile y Brasil son países líderes en América Latina sobre el uso y desarrollo de la factura electrónica. Éstos dos últimos han desarrollado bajo diferentes objetivos su implementación, por ejemplo, Chile ha utilizado la factura electrónica para simplificar las obligaciones tributarias, en tanto que Brasil la ha utilizado como un medio en la lucha contra la evasión, teniendo su mayor aplicación en el ámbito mercantil al manejar impuestos diferenciados entre estados.

Los expertos entrevistados mencionaron que la incorporación del CFDI dificulta el acto de evasión al generar información de las transacciones en tiempo real, a la vez que incrementa la probabilidad de que la entidad fiscal descubra al evasor al mejorar la calidad de las auditorías al obtener suficiente evidencia en un menor tiempo. De esta manera la percepción de riesgo de ser detectado por parte de los agentes económicos aumenta, traduciéndose todo esto en una mayor captación de impuestos y una menor evasión. Se debe señalar que a pesar de estas predicciones no hay trabajos que midan el impacto de la factura electrónica, siendo esta investigación la primera.

Los impactos obtenidos para las personas morales que emitieron factura electrónica en el umbral de discontinuidad fueron de 16.0%, 11.1% y 14.6% sobre el ISR causado para los años 2011, 2012 y 2013 respectivamente. Es importante mencionar que este aumento no implica necesariamente un aumento en el ISR recaudado ya que las empresas siempre cuentan con mecanismos para reducir el pago de impuestos. También se encontró evidencia de un incremento en el IVA causado de 2.2%, 3.2% y 7.1% para el mismo periodo.

Mediante el método de datos panel, se obtuvieron incrementos en el ISR causado para Personas Morales de 6.5% y 6.6% para los años 2014 y 2015 y para personas físicas se observó un aumento en el ISR Causado de 20.5% y 21.3%. Cabe señalar que esta diferencia en la magnitud del impacto puede deberse a dos posibles causas. Por un lado, a diferencia de personas morales, la generalización del CFDI en 2014 incorporó a la mayoría de las personas físicas, por otro lado, las personas físicas pueden ser más susceptibles a la percepción de riesgo por la introducción del CFDI.

Los resultados de estos impactos se deben considerar como una primera aproximación y deben ser interpretados con cautela. Lo anterior se explica porque en los cambios estructurales

existieron diversos factores y no solamente los que se interpretaron dentro del estudio. Adicionalmente los impactos estimados se refieren al impuesto causado, lo que no necesariamente implica que se trata de impuesto recaudado.

Un hecho que no puede pasar desapercibido en nuestro país es que cuando se instaure una política, se considere su efectividad o alcance dadas las condiciones reales en la que se aplica. El caso concreto fue establecer como condición para emitir CFDI que tanto personas físicas como personas morales obtuvieran más de 4 millones de pesos de ingresos, lo cual fue exitoso para el caso de personas morales, pero para las personas físicas impuso un severo sesgo ya que son muy pocas las personas que se encuentran en esa circunstancia.

En otros aspectos se encontró que la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015, presenta que únicamente el 25.5% de las micro empresas utilizan equipo de cómputo y el 26.1% utiliza internet. Dichas tasas justifican que diversas entidades de gobierno³⁹ apoyen de manera decidida y coordinada a las microempresas con software y conectividad bajo la condición de ser una empresa formal; es decir, registrada ante el SAT, requisito que puede adoptarse como una importante estrategia para impulsar la expedición de CFDI, lo que facilitaría la operación, administración y cumplimiento tributario. En este esfuerzo también es necesario el involucramiento del sector privado, en particular de las empresas líderes de todos los sectores productivos y en especial de TIC.

A pesar de los avances que ha tenido México en materia de facturación, es importante se considere implementar un catálogo de cuentas estandarizado por producto para obtener un mayor nivel de información sobre las operaciones entre comercios, lo que en un futuro permitiría la automatización total de las declaraciones, provocando una disminución importante en los costos operativos de las empresas.

En ese mismo sentido se deben considerar medidas que han tenido en el ámbito internacional éxito para promover el uso de la factura electrónica. Un ejemplo es la estrategia implantada en Portugal conocida como *whistle blowing system* o sistema de denuncia. En dicha estrategia el consumidor que no haya recibido una factura puede tener acceso a una página de internet de la autoridad fiscal para que señale en qué momento, en qué lugar y con qué cantidad hizo la compra. El consumidor recibe como recompensa por su denuncia un porcentaje de la compra realizada en caso de comprobarse que es cierta ésta, mientras que la empresa será llamada a explicar su comportamiento.

³⁹ Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT), Servicio de Administración Tributaria (SAT).

En Chile, la operación de factoraje^[1] ha incorporado medios electrónicos evolucionando al e-factoring, el cual ha coadyuvado a que las empresas micro, pequeñas y medianas puedan tener acceso a financiación de manera más segura ya que la factura electrónica está bajo el control o certificación de la autoridad fiscal, proporcionando una mayor transparencia y credibilidad. Para el caso de México, adoptar un esquema similar sería un incentivo más para la formalización, pues las mipymes que realicen operaciones de factoraje, tendrían medios más seguros, sencillos y eficientes para su financiamiento.

^[1]El factoraje consiste en la compra y venta de facturas pendientes por cobrar de un acreedor a un beneficiario que adquiere los derechos de cobro del documento que tienden a ser plazos de 30, 60 o 90 días, bajo una comisión.

Referencias

- Angrist, J. y V. Lavy (1999) “Using maimonides’s rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement” The Quarterly Journal of Economics.
- Hahn, J., P. Todd y W. Van der Klaauw (2001) “Identification and estimation of treatment effects with a regression-discontinuity design”: *Econometrica*, vol. 69, num. 1, pp. 201-209.
- Imbens, G. y T. Lemieux (2008) “Regression-discontinuity designs: A guide to practice”: *Jornal of Econometrics*, 142, pp. 615-635.
- Koch, B. (2016) *Billentis Market Report 2016*. Billentis, Suiza
- Lee, D. y T. Lemieux (2009) “Regression discontinuity design in economics”: Working Paper num. 14723, NBER.
- Mickleit, A. (2014), “Social Media Use by Governments: A Policy Primer to Discuss Trends, Identify Policy Opportunities and Guide Decision Makers”, *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 26, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jxrcmghmk0s-en>
- OCDE (2011) *Hacia una gestión pública más efectiva y dinámica en México*. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/54551E9A3A59BD7C05257C4300714EF8/\\$FILE/1_pdfsam_Gestionpublica.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/54551E9A3A59BD7C05257C4300714EF8/$FILE/1_pdfsam_Gestionpublica.pdf)
- OCDE (2014) *Recommendation of the Council on Digital Government Strategies*. <http://www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf>
- Van der Klaauw, W. (2002) “Estimation the effects of financial aid offers on college enrollment: A regression-discontinuity approach”: *International Economic Review*, vol. 43, num. 4.

Anexo A

El CFF establece lo relacionado con la comprobación fiscal en diferentes artículos, 29, 29-A, 29-B, 29-C, 29-D y 19-D hasta antes del 2013, a partir de 2014 únicamente son los artículos 29 y 29-A.

Se presenta un análisis primero un análisis por tema:

- Comprobantes fiscales impresos.
- Comprobantes fiscales mediante documentos digitales (CFD)
- Comprobantes fiscales digitales a través de la página de internet (CFDI)
- Estados de cuenta como comprobantes fiscales

Posteriormente se presenta una descripción por artículo, se hace un resumen de los aspectos más relevantes para el objetivo del estudio. Al final de este anexo se presentan estos artículos completos para cada año en el que hubo cambio.

Comprobantes fiscales impresos

En el artículo 29 segundo párrafo de 2003 a 2010 se establecía que los comprobantes deberían ser impresos, en la reforma del mismo artículo vigente a partir de 2011 se indica la emisión documentos digitales a través de la página de internet, sin embargo, se permite continuar con la forma impresa para operaciones cuyo monto no exceda de los \$2,000 Esta opción se elimina en la reforma del artículo vigente a partir de 2012. Adicionalmente en las Disposiciones Transitorias de la reforma vigente a partir de 2011 se permitía continuar utilizando los comprobantes impresos hasta agotar su vigencia.

En 2012 el artículo 29-B indica que permite continuar con los comprobantes impresos cuando los ingresos del contribuyente no excedieran una cantidad que se establezca mediante reglas de carácter general. En la regla I.2.9.3.3. de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2011 (publicada el 1 de julio de 2011) fijaba este límite en \$4'000,000. El mismo límite se estableció en la Resolución Miscelánea Fiscal para 2012 (publicada el 28 de diciembre de 2011) y en la Resolución Miscelánea Fiscal para 2013 (publicada el 28 de diciembre de 2012) en la regla I.2.8.1.1. de ambos años.

A partir de 2004 cuando ya existía la opción de los comprobantes mediante documentos digitales y a partir de 2011 con los comprobantes fiscales digitales a través de la página de internet, el contribuyente debería entregar a los clientes el documento impreso cuando lo solicitaran.

En la reforma del artículo 29 de 2014 se menciona claramente que la representación impresa únicamente presume la existencia de dicho comprobante fiscal, por lo que las impresiones carecen de valor comprobatorio desde el punto de vista fiscal.

Comprobantes fiscales mediante documentos digitales (CFD)

En 2004 en el artículo 29 se introduce por primera vez la opción de emitir comprobantes fiscales mediante documentos digitales para los contribuyentes que cuenten con un certificado de firma electrónica avanzada vigente y lleven su contabilidad en sistema electrónico (noveno párrafo). Los documentos deben contar con un sello digital amparado con un certificado además de otros requisitos descritos en el décimo párrafo. Los contribuyentes que opten por los certificados digitales no podrán hacer uso de otro tipo de comprobantes (undécimo párrafo).

En la reforma que entró en vigor en 2011 en su primer párrafo se indica que los comprobantes deberán emitirse mediante documentos digitales a través de la página de internet (CFDI), por lo que en el código dejan de estar vigentes los CFD, sin embargo, en el artículo décimo transitorio de la citada reforma establecen facilidades administrativas en materia de comprobación fiscal mediante reglas de carácter general.

En la regla I.2.9.3.1 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2011 (publicada el 1 de julio de 2011) se indica que para aquellos contribuyentes que habían optado por expedir CFD hasta el 31 de diciembre de 2010 podían continuar con este tipo de comprobante sin necesidad de transitar a los CFDI. En la Resolución Miscelánea Fiscal para 2012 (publicada el 28 de diciembre de 2011) se vuelve a otorgar esta misma facilidad en la regla I.2.8.3.1.12, también en la Resolución Miscelánea Fiscal para 2013 (publicada el 28 de diciembre de 2012) con el mismo número de regla.

Comprobantes fiscales digitales a través de la página de internet

En la reforma del artículo 29 vigente a partir de 2011 se introduce por primera vez el término “documentos digitales a través de la página de internet” lo que se conoce como CFDI y coexisten con los comprobantes fiscales digitales y los impresos bajo ciertas condiciones que fueron descritas anteriormente sustentadas en el artículo 29-B y las Misceláneas Fiscales para 2011, 2012 y 2013. En la reforma vigente a partir de 2014 se deroga el artículo 29-B y sólo se permite la comprobación con los CFDI.

Estados de cuenta como comprobantes fiscales

En el artículo 29-C en 2003 el original del estado de cuenta tenía valor de comprobante fiscal si el pago se hacía a través de instituciones de crédito o casas de bolsa, con los mismos requisitos de los cheques.

El artículo se modificó en 2004 y se seguía permitiendo el uso del original del estado de cuenta, aunque aumentan como requisito el contar con un documento expedido por el enajenante, prestador de servicio u otorgante del uso o goce temporal de bienes, que permitan identificar el bien o servicio, además de los impuestos trasladados. No estaba permitido para los que deban retener impuestos ni trasladar impuestos distintos al impuesto al valor agregado.

En junio de 2006 incluyeron dentro de los requisitos que se consigne en el documento expedido por el emisor la fecha y se cite en forma expresa y por separado los impuestos que se trasladen desglosados por tasa.

En 2011 se exenta de contar con el documento expedido por el emisor cuando el estado de cuenta contenga la información que debía tener el documento. Además, se permite que el estado de cuenta sea impreso o de forma electrónica. Se permite utilizar los estados de cuenta aun cuando se retengan impuesto o se trasladen otros impuestos.

En 2012 la opción aparece en la segunda fracción del artículo 29-B con la condición que se consignen los impuestos que se trasladan desglosados por tasa aplicable, contengan la clave de inscripción en el registro federal de contribuyentes tanto de quien enajene los bienes, otorgue su uso o goce o preste el servicio, como de quien los adquiera, disfrute su uso o goce o reciba el servicio, y estos últimos registren en su contabilidad las operaciones amparadas en el estado de cuenta.

Artículo 29

La obligación de expedir los comprobantes cuando las leyes fiscales lo establezcan se estipula en el artículo 29 del CFF.

En 2003 se establecía:

- 1) Los comprobantes fiscales debían ser impresos en los establecimientos autorizados.
- 2) El receptor del comprobante fiscal tenía la obligación de cerciorarse que los datos del emisor fueran correctos, para poder ser deducibles o acreditables.
- 3) Para los contribuyentes con local fijo, las ventas al público en general (consumidor final) deben registrar sus operaciones en equipos y sistemas electrónicos, así como los comprobantes respectivos. Asimismo, cuando el adquiriente lo requiera deberán expedir los comprobantes.

En 2004 se mantiene las condiciones y se agregan:

- 4) Especificar si el pago es en una sola exhibición o en parcialidades, en este último caso se deberá elaborar un comprobante por cada parcialidad.
- 5) Cuando el contribuyente cuente con firma electrónica avanzada podrá emitir documentos digitales que contengan sellos digital, amparado por un certificado.

Las obligaciones para emitir los comprobantes fiscales son:

- a. Contar con un certificado para el uso de sellos digitales.
- b. Cumplir con todos los requisitos de los comprobantes impresos, con excepción del número de folio impreso y los datos del impresor.
- c. Cuando el comprobante sea por operaciones al público en general no se requiere los datos del receptor ni la separación de los impuestos trasladados

- d. Contar con un folio digital.
- e. Proporcionar un documento impreso si el cliente lo solicita.

Cuando un contribuyente tome esta opción no podrá emitir otro tipo de comprobante fiscal. El receptor tiene la responsabilidad de comprobar la veracidad del comprobante fiscal.

Con la reforma de junio de 2006 el artículo 29 tuvo las siguientes modificaciones.

- 1) Se deroga la obligación de cerciorarse que los datos del emisor fueran correctos, para poder ser deducibles o acreditables por parte del receptor.
- 2) Los comprobantes deberán desglosar los impuestos trasladados por tasa de impuesto.
- 3) Los comprobantes fiscales se podrán realizar por medios propios o proveedores de servicio autorizados.

En la reforma de 2011⁴⁰ sobre el artículo 29 se tienen las siguientes modificaciones.

- 1) Se establece como requisito la emisión de comprobantes fiscales digitales a través de la página de internet del SAT con sello digital, lo que implica eliminar el comprobante impreso con algunas excepciones. En las disposiciones transitorias permitían seguir utilizando los comprobantes impresos hasta que se agoten su vigencia.
- 2) Los comprobantes fiscales digitales deberán cumplir con todos los requisitos con excepción de contar con un dispositivo de seguridad adherido.
- 3) Remitir al SAT los comprobantes fiscales digitales para que se valide, se le asigne folio y se incorpore el sello digital.
- 4) Se conserva la obligación de entregar al cliente una impresión cuando sea solicitada.
- 5) Asimismo, el receptor debe consultar la autorización del comprobante fiscal.
- 6) Cuando la operación no exceda de \$2,000.00 es opcional emitir comprobantes impresos con un dispositivo de seguridad adherido.

En la reforma de 2012 se realizan algunas modificaciones al artículo:

- 1) Se limitan a tres días después de la compra para la entrega de los comprobantes fiscales.
- 2) Ya no existe la excepción de poder emitir comprobantes fiscales impresos con operaciones que no excedan de \$2,000.00, por lo que se elimina el dispositivo de seguridad.

En la reforma de 2014 se presentan algunas precisiones.

- 1) Es obligatorio el comprobante fiscal digital por internet también a los que retienen contribuciones.

⁴⁰ Publicada el 7 de diciembre de 2009 pero las modificaciones a los artículos relacionados con comprobantes fiscales entraron en vigor hasta el 1 de enero de 2011.

Artículo 29- A

El artículo 29-A establece los requisitos para los comprobantes, en 2003.

- 1) Los comprobantes deben contener datos fiscales (nombre, domicilio y RFC) tanto del emisor como del receptor.
- 2) Folio, lugar y fecha de expedición.
- 3) Cantidad y clase de mercancía, precio unitario, importe total, monto de impuestos que se trasladen.
- 4) Datos del documento aduanero en caso de primera mano de artículos de importación.
- 5) Fecha de impresión y datos de identificación del impresor.

El comprobante impreso tiene una vigencia de dos años.

Los comprobantes al público en general serán simplificados.

En 2004, en caso de enajenación de ganado se deberá reproducir el hierro de marcar. Se libera de la obligación de comprobantes fiscal cuando se venda al público en general a través de monedero electrónico. Los contribuyentes que perciban todos sus ingresos por sistemas bancarios no se les exigían todos los requisitos si se podía identificar el bien o servicio, el precio y los impuestos que se trasladaban.

En junio de 2006 se exigía que los impuestos trasladados se separaran por tasa. Los comprobantes impresos tenían una vigencia de dos años, con una posible extensión del mismo tiempo. La vigencia del comprobante debía estar impresa. Se eliminó la simplificación para los contribuyentes que perciban todos sus ingresos a través de medios bancarios.

En 2011, cuando ya no se permitían los comprobantes impresos, se requería que el folio estuviera contenido en el comprobante fiscal digital además del certificado digital del contribuyente emisor. Para los comprobantes fiscales impresos por operaciones hasta de \$2,000 se exigía un dispositivo de seguridad. Las enajenaciones al público en general podían ser simplificados.

En 2012 incluyen como requisito incluir el régimen fiscal del emisor y se tratan casos particulares:

- 1) Cuando se trate de donativos deberá contener número y fecha del oficio de la autorización.
- 2) Cuando se trate de arrendamiento deberá contener el número de la cuenta predial.
- 3) En caso de tratarse de tabaco deberá contener el peso total del tabaco contenido.
- 4) Al tratarse de autos nuevos deberá contener la clave vehicular, también aplicable a autos para permanecer de forma definitiva en la zona fronteriza.
- 5) En caso de lentes ópticos se deberá separar el monto del concepto.
- 6) En el transporte escolar deberá separarse el concepto del resto de la colegiatura.

Las modificaciones en 2014 y 2016 fueron precisiones de algunos conceptos y las referencias con la nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Artículo 29-B

De 2003 a 2011 el artículo 29-B normaba la documentación legal que debía acompañar los bienes cuando eran transportados, tema no relevante para el estudio, por lo que se va a omitir el análisis de este periodo. En 2012 la normatividad relativa a la documentación para el transporte de mercancía se pasó al artículo 29-D, y el artículo 29-B se refiere a opciones para documentar las operaciones en lugar de utilizar el comprobante fiscal digital por internet.

Se permite continuar con comprobantes impresos con dispositivo de seguridad si el contribuyente no hay excedido en el ejercicio fiscal anterior los \$4,000,000⁴¹. Asimismo, los estados de cuenta impresos o electrónicos del sistema financiero seguirán cumpliendo como comprobantes fiscales válidos.

En 2014 se deroga este artículo con lo que estas opciones dejan estar vigentes.

Artículo 29-C

El artículo 29-C presenta opciones de comprobación fiscal.

En 2003 se considera como comprobante fiscal el cheque original pagado siempre y cuando la institución bancaria se los devuelva, con los siguientes requisitos:

- 1) En el reverso tiene que tener el RFC del beneficiario, señalando por separado la cantidad correspondiente al IVA y su tasa.
- 2) Contar con el documento, registrarlo en su contabilidad y conservarlo.
- 3) Vinculen el cheque con la operación realizada.

En caso de transferencias el original de los estados de cuenta servirá como comprobante, siempre y cuando contenga el RFC del que recibió la contraprestación, y el monto del IVA por separado.

En 2004 ya no se considera la opción del cheque sino únicamente los originales de los estados de cuenta. Los estados de cuenta requieren que:

- 1) Se consigne el RFC del beneficiario del cheque.
- 2) Contar con un documento del enajenante donde se identifique la naturaleza de la operación y que contenga de manera expresa los impuestos que se trasladan.
- 3) Llevar en su contabilidad la operación que ampara el cheque o la transferencia, vinculando con la adquisición del bien o servicio.

⁴¹ En el artículo sólo indica que el SAT mediante reglas de carácter general establece la cantidad. En la regla I.2.9.3.3. de la Resolución Miscelánea Fiscal 2011 publicada el 1 de julio de 2011 indica este límite.

- 4) Conserven el original del estado de cuenta.

No es aplicable esta comprobación cuando se retengan impuestos o cualquier otro impuesto diferente al IVA.

En junio de 2006 se precisan algunos puntos sobre el documento del enajenante y la vinculación del documento con la operación.

En 2011 exentan de la obligación de contar con el documento del enajenante cuando en el estado de cuenta se señale la información necesaria para identificar el pago con la operación, además permite el estado impreso y de forma electrónica. Es aplicable el estado de cuenta aun cuando se retengan impuestos.

En 2012 cambia totalmente el sentido de este artículo y se regula la emisión de comprobantes fiscales para el público en general, con lo que la comprobación con los estados de cuenta deja de ser válida.

Los requisitos para las operaciones al público en general deberán:

- 1) Cuando utilicen máquinas registradoras deberán cumplir con los requisitos de la fracción I a III del artículo 29-A; el número de folio; el valor; cantidad y unidad de medida; y el número de registro de la máquina.
- 2) Comprobantes fiscales con medios propios, por medios electrónicos o por terceros, los mismos requisitos excepto el número de la máquina.
- 3) Establecen la exigencia de emitir comprobantes cuando el adquiriente lo solicite, con excepción del Régimen a Pequeños Contribuyentes.
- 4) Quedan liberados de emitir comprobantes cuando el pago se realice a través de sistema bancario.
- 5) Los comprobantes fiscales simplificados no tendrán validez para deducción o acreditamiento.

En 2014 el artículo se derogó.

Artículo 29-D

El artículo 29-D, como se mencionó anteriormente, se adiciona por primera vez en 2012 para normar lo relacionado a la documentación necesaria para el transporte de mercancía y se deroga en 2014.

Artículo 17-D

Este artículo se adicionó al CFF en 2004 para precisar las condiciones de los documentos digitales:

- 1) Contar con un certificado que confirme el vínculo entre un firmante y los datos de creación de una firma electrónica avanzada que substituye la firma autógrafa.
- 2) Se define como documento digital a *“todo mensaje de datos que contiene información o escritura generada, enviada, recibida o archivada por medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología”*.
- 3) Las firmas electrónicas avanzadas las podrá tramitar el contribuyente directamente o a través de un prestador de servicios certificado.
- 4) Los certificados tienen una vigencia máxima de dos años.

En 2012 amplían la vigencia de los certificados a cuatro años.

Tabla A.1 Modificaciones de 2004 a 2013 al Artículo 17-D

| Publicación | Entrada en vigor | Modificaciones |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 5 de enero de 2004 | 1 de enero de 2004 | Se adiciona el artículo 17-D |
| 12 de diciembre de 2011 | 1 de enero de 2012 | Se reforma el décimo párrafo |
| 9 de diciembre de 2013 | 1 de enero de 2014 | Se reforma el séptimo párrafo |

Fuente: Diario Oficial de la Federación de diferentes días según se describe en el texto.

Tabla A.2 Modificaciones a los artículos 29

| Publicación | Entrada en vigor | Modificaciones |
|-------------------------|---------------------|--|
| 5 de enero de 2004 | 1 de enero de 2004 | Se reforman: Artículo 29 sexto párrafo. Artículo 29-A tercer párrafo. Artículo 29-B último párrafo. Artículo 29-C. Se adicionan: Artículo 29 con los párrafos octavo a décimo. Artículo 29-A con la fracción IV y con un último párrafo Artículo 29-B con un penúltimo párrafo. Se deroga: Artículo 29 actual séptimo párrafo. |
| 28 de junio de 2006 | 29 de junio de 2006 | Se reforman: Artículo 29 séptimo y octavo párrafos. Artículo 29-A fracción VI y segundo párrafo Artículo 29-C primer párrafo, fracciones II y IV y tercer párrafo. Se adiciona: Artículo 29 fracción I con un último párrafo. Se derogan: Artículo 29 cuarto y quinto párrafos. Artículo 29-A último párrafo. |
| 7 de diciembre de 2009 | 1 de enero de 2011 | Se reforman: Artículo 29. Artículo 29-A fracciones II, VIII y IX, segundo y tercer párrafos. Artículo 29-C encabezado del primer párrafo, segundo y séptimo párrafos. Se adiciona: Artículo 29-C con un tercer párrafo. Se deroga: Artículo 29-C actual quinto párrafo. |
| 12 de diciembre de 2011 | 1 de enero de 2012 | Se reforman: Artículo 29. Artículo 29-A. Artículo 29-B. Artículo 29-C. Se adiciona: Artículo 29-D |
| 9 de diciembre de 2013 | 1 de enero de 2014 | Se reforman: Artículo 29. Artículo 29-A. Se derogan: Artículo 29-B. Artículo 29-C. Artículo 29-D |
| 18 de noviembre de 2015 | 1 de enero de 2016 | Se reforma: Artículo 29-A. |

Fuente: Diario Oficial de la Federación de diferentes días según se describe en el texto.

Anexo B

Métodos de Estimación

Para estudiar el efecto de la introducción de las facturas electrónicas en la evasión fiscal se pueden seguir varios caminos. Por un lado, se puede comparar el impuesto potencial, tanto IVA como ISR, con el realmente recaudado para determinar la evasión. Este procedimiento es típico de metodologías que utilizan información agregada de un país, como es el caso de información de cuentas nacionales, para determinar el impuesto potencial. Este procedimiento no es adecuado para el objetivo del presente estudio porque con información agregada no resulta simple poder aislar el efecto de una reforma sobre la evasión fiscal, en especial si esta reforma solamente aplica a un grupo de contribuyentes. Por otro lado, la introducción de la factura electrónica no implica nuevos impuestos o mayores tasas en los impuestos existentes. De esta manera el impuesto potencial no debería incrementarse, más bien una disminución en la evasión fiscal se debería a un incremento en la recaudación. Ahora bien, si en un cierto período se presenta un incremento en la recaudación ¿Cómo se puede inferir que este incremento en la recaudación se debió a la introducción de la factura electrónica? Si en ese período se llevaron a cabo varias reformas ¿Cómo se pueden separar las causas de este incremento en la recaudación?

Si no es posible utilizar información agregada entonces se puede utilizar información a nivel contribuyente y llevar a cabo una evaluación de la reforma con métodos cuasi-experimentales. Dentro de este grupo de procedimientos el método más utilizado es el PSM que por sus siglas en inglés Propensity Score Matching o Aparejamiento por propensión. El principal problema de la implementación del PSM para el presente caso consiste en la dificultad de encontrar un grupo de control o comparación adecuado. Por ejemplo, en el período 2011-2013 solamente estaban obligados a emitir CFDI los contribuyentes con ingresos acumulables anuales de 4 millones o más. Entonces ¿Qué grupo de comparación puede existir para los contribuyentes obligados a emitir CFDI? No pueden ser los contribuyentes con ingresos menores a 4 millones porque ambos grupos, contribuyentes con altos y bajos ingresos, no son evidentemente comparables. De este modo no parece que el método de PSM sea factible en el presente estudio a menos que puedan existir dos tipos de contribuyentes los cuales, siendo similares en términos de tamaño y otras características observables, unos estén obligados a emitir CFDI y los otros no. A partir de 2014 no pueden existir grupos de comparación porque todos los contribuyentes estaban obligados a la emisión de CFDI.

La metodología que se va a utilizar consiste, en cierto modo, en métodos cuasi-experimentales. Se utiliza información a nivel de contribuyente, de esta manera podemos diferenciar a los contribuyentes que estaban obligados a emitir CFDI y los que no lo estaban. De los métodos cuasi-experimentales decidimos utilizar análisis de discontinuidades.

Para fines de nuestro análisis se ubicaron dos momentos en la introducción de los CFDI: el primero incluye el período 2011-2013 y el segundo a partir de 2014. Para cada uno de estos episodios se

utilizaron metodologías distintas. Para el período 2011-2013 utilizamos el diseño de regresión discontinua ya que en este período existe un umbral que determina la participación o no de los contribuyentes en la emisión del CFDI, en términos prácticos, si un contribuyente (persona moral o persona física) había tenido ingresos superiores a 4 millones de pesos el ejercicio inmediato anterior, este debía emitir CFDI; de lo contrario no estaba obligado.

En el segundo momento, todos los contribuyentes tenían que emitir CFDI por lo que el análisis usual de discontinuidades no es factible; por lo tanto, para este período llevamos a cabo un análisis similar de discontinuidad, pero a través del tiempo, mediante un panel de datos.

Al encontrarse evidencia de que existe un impacto en la evasión por la introducción del CFDI. El siguiente paso consiste en obtener el monto del incremento en la recaudación o bien en la disminución de la evasión fiscal.

Análisis de Discontinuidades

Para estimar el impacto de la introducción de los CFDI en las declaraciones de ingresos y gastos en el período 2011-2013 se utiliza el método de regresión discontinua. Como se trata de un modelo de regresión se establece la relación entre una variable de impacto, como pueden ser los montos de las declaraciones de ingresos o gastos, y una variable que clasifica a los contribuyentes entre los que deben y los que no deben emitir CFDI, en cierta manera se diría que entran en el programa, esta variable consiste en el monto de los ingresos acumulables.

La aplicación de la técnica de regresión discontinua supone que, en principio, existe una relación continua o 'suave' entre el ingreso acumulable y la variable de impacto, como pueden ser las declaraciones de ingresos, gastos o el DIOT. Sin embargo, el ingreso acumulable separa a los contribuyentes entre los que entran en el programa (emiten CFDI) y los que no entran (no tienen que emitir CFDI). Si los contribuyentes que tienen que emitir CFDI tienden a reportar más los ingresos y gastos que los contribuyentes que no tienen esta obligación, entonces la relación entre la variable de impacto y el ingreso acumulable cambia en el punto de corte, esto es, en el nivel de 4 millones. En particular se esperaría que la variable de impacto se incremente bruscamente en el punto de corte. A esto es a lo que decimos que la relación entre estas dos variables se vuelve discontinua.

La relación entre las dos variables y el punto de discontinuidad se representan algebraicamente del siguiente modo. Denotemos por Y_i al valor de la variable de impacto para el contribuyente " i ". Denotemos por X_i a la variable de clasificación, que en este caso es el ingreso acumulable, para el contribuyente " i ". Sea X_0 el valor de la variable de clasificación en el punto de corte o

discontinuidad⁴². Denotemos por T_i a una variable dicotómica que indica si el contribuyente se encuentra arriba del punto de corte:

$$T_i = \begin{cases} 1 & \text{si } X_i \geq X_0 \\ 0 & \text{si } X_i < X_0 \end{cases}$$

Si además se asume que la relación entre la variable de impacto y la variable de clasificación es lineal entonces el modelo de regresión discontinua se escribe de la siguiente manera:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \delta T_i + \varepsilon_i$$

El parámetro importante es el coeficiente de la variable dicotómica, es decir δ , el cual muestra que existe discontinuidad en el punto de corte. Para el caso de este estudio este parámetro tiene que ser positivo y estadísticamente distinto de cero. Si el valor de este parámetro es positivo significa que la variable de impacto se incrementa o “brinca” a partir del punto de corte. La relación entre la variable de impacto y la variable de clasificación no tiene que ser lineal, en el presente trabajo utilizamos una forma cuadrática

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \delta T_i + \varepsilon_i$$

Igualmente el parámetro de interés es δ . La estimación de esta ecuación se lleva a cabo por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Esta forma de hacer la regresión discontinua supone que el punto de corte clasifica a los contribuyentes de manera exacta, es decir, los contribuyentes que se encuentren debajo de X_0 no emiten CFDI, mientras que los contribuyentes que se encuentren arriba de X_0 sí emiten CFDI. Sin embargo, en el caso que nos ocupa esta situación no se mantiene. Existen contribuyentes que, aun estando abajo del punto de corte, emiten CFDI, mientras que existen contribuyentes que no emiten CFDI aun cuando se encuentran arriba del punto de corte. En este caso el punto corte no clasifica a los contribuyentes de forma drástica sino más bien de forma aproximada o difusa. Por esta razón el análisis que se lleva a cabo es regresión discontinua difusa.

Bajo la discontinuidad difusa se tiene que el punto de corte representa una discontinuidad, no en la variable de impacto, sino en la probabilidad de entrar en el programa, es decir emitir CFDI. Denotemos por D_i a la variable dicotómica que indica si el contribuyente emite CFDI:

$$D_i = \begin{cases} 1 & \text{Emite CFDI} \\ 0 & \text{No emite CFDI} \end{cases}$$

Entonces la probabilidad de emitir CFDI se incrementa bruscamente a partir del punto de corte:

$$P(D_i) = \begin{cases} g_1(X_i) & \text{si } X_i \geq X_0 \\ g_2(X_i) & \text{si } X_i < X_0 \end{cases} \quad \text{con } g_1(X_i) \neq g_2(X_i)$$

⁴² Es decir 4 millones de pesos.

En este caso el modelo regresión discontinua difusa se escribe como un sistema de dos ecuaciones, una para la variable de impacto y otra para la probabilidad de emitir CFDI:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \delta D_i + \varepsilon_i$$

$$P(D_i) = \gamma + \theta T_i + \tau_1 X_i + \tau_2 X_i^2 + \vartheta_i$$

La probabilidad de emitir CFDI queda en función del ingreso acumulable y de la variable dicotómica que representa al punto de corte (T_i). En la práctica la probabilidad de emitir CFDI se aproxima con un modelo lineal probabilístico por lo que el sistema de dos ecuaciones queda como sigue:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \delta D_i + \varepsilon_i$$

$$D_i = \gamma + \theta T_i + \tau_1 X_i + \tau_2 X_i^2 + \vartheta_i$$

El parámetro de interés sigue siendo δ , el cual es el coeficiente de la variable que indica si se emite CFDI o no. De este sistema de dos ecuaciones solamente interesa la primera ecuación, los parámetros de esta ecuación se pueden estimar por el método mínimos cuadrados en dos etapas. La variable que se tiene que instrumentar es D_i y el instrumento adecuado es justamente la variable dicotómica que indica el punto de corte T_i , la cual es claramente una variable exógena.

Información Panel

Para el segundo período, el cual cubre los años 2014 y 2015 todos los contribuyentes se encuentran obligados a la emisión de CFDI. Esta situación hace que la regresión discontinua de la anterior sección no sea factible. Para esta nueva situación se utiliza el componente panel de la información proporcionada por el SAT para investigar si se produjo un cambio abrupto en las variables de impacto a partir de 2014.

Una base de datos panel consiste en información sobre muchos individuos, en este caso contribuyentes, en distintos puntos en el tiempo. En la base de datos disponible se cuenta con información sobre los contribuyentes antes y después de 2014. De esta manera se puede analizar si se produjo un cambio significativo a partir de 2014 en las declaraciones de ingreso y gasto, esto es, si se produjo una discontinuidad en el tiempo.

Bajo este procedimiento existe el problema de cómo interpretar los posibles cambios estructurales o discontinuidades que se presenten a partir de 2014. Esta complicación surge por el hecho de que en 2014 se implementaron varios cambios fiscales. Por un lado, se tiene que a partir de 2014 se generalizó la utilización de CFDI para todos los contribuyentes, pero por otro lado se tiene que en el 2014 se llevaron a cabo otras modificaciones fiscales. Por mencionar a algunas, se tiene que en este año se homologó el IVA de 16% para las zonas fronterizas, se incrementó la tasa máxima de ISR para PF, se disminuyeron las deducciones autorizadas, se aplicó IEPS para bebidas endulzadas con azúcar, entre otras modificaciones. De este modo si, por ejemplo, se incrementa la

recaudación de ISR en 2014 ¿Cómo se podría inferir que este incremento se debe a la generalización de los CFDI? ¿Por qué no decir que el incremento se debió a la disminución en las deducciones?

Para evitar esta ambigüedad en la asignación de un efecto causal se llevó a cabo una estimación de cambio estructural solamente para una variable que se puede decir que solamente se explica por la generalización de los CFDI, este es el caso del ingreso acumulable. Esta variable no depende de las modificaciones a la tasa de ISR, o del IEPS o de las deducciones, el que ahora se declare más ingreso depende exclusivamente de la introducción de los CFDI.

El modelo estimado es simple. Sea Y_{it} el valor de la variable de impacto para el contribuyente “i” en el período “t” y sea D_t una variable dicotómica que indica si se trata de los años 2014 y 2015:

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{año 2014 y 2015} \\ 0 & \text{año 2011, 2012 y 2015} \end{cases}$$

El modelo estimado es el siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \delta D_t + \varepsilon_{it}$$

En esta ecuación X_{it} representa a otra, u otras, variable explicativas relevantes.

Resultados de la Estimación

En esta parte se presentan resultados más completos de la estimación, en particular se muestran los listados completos de los modelos estimados.

Modelos logit sobre la probabilidad de emitir CFDI. Personas Morales

Tabla B.1 Personas morales 2011. Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 0.86259 | 0.01808 | 47.7 |
| Log_Ingreso | 0.07851 | 0.00668 | 11.76 |
| Log_Ingreso^2 | -0.01346 | 0.00102 | -13.17 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00146 | 0.00024 | -6.06 |
| Log_Ingreso^4 | 0.00009 | 0.00001 | 7.04 |
| Log_Ingreso^5 | 0.00001 | 0 | 5.19 |
| Intercepto | -2.06942 | 0.00831 | -249.15 |
| Observaciones | 326,253 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.035 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.2 Personas morales 2012. Probabilidad de emitir CFDI

VARIABLES explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 1.01616 | 0.01362 | 74.61 |
| Log_Ingreso | 0.16097 | 0.00495 | 32.51 |
| Log_Ingreso^2 | -0.02046 | 0.0008 | -25.49 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00411 | 0.00019 | -21.59 |
| Log_Ingreso^4 | 0.00016 | 0.00001 | 14.37 |
| Log_Ingreso^5 | 0.00003 | 0 | 16.07 |
| Intercepto | -1.12473 | 0.00587 | -191.72 |
| Observaciones | 359,315 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.068 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.3 Personas morales 2013. Probabilidad de emitir CFDI

VARIABLES explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 0.82436 | 0.01334 | 61.78 |
| Log_Ingreso | 0.26457 | 0.00419 | 63.14 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00424 | 0.00078 | 5.43 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00344 | 0.00016 | -20.86 |
| Log_Ingreso^4 | -0.00006 | 0.00001 | -5.53 |
| Log_Ingreso^5 | 0.00002 | 0 | 10.89 |
| Intercepto | -0.09113 | 0.0049 | -18.6 |
| Observaciones | 387,025 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.114 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.4 Personas morales 2014. Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | -0.33398 | 0.06122 | -5.46 |
| Log_Ingreso | 0.61786 | 0.01288 | 47.95 |
| Log_Ingreso^2 | -0.0311 | 0.00325 | -9.57 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00407 | 0.0003 | -13.58 |
| Log_Ingreso^4 | 0.00022 | 0.00007 | 3.45 |
| Log_Ingreso^5 | 0.00002 | 0 | 4.75 |
| Intercepto | 4.12996 | 0.01876 | 220.2 |
| Observaciones | 426,818 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.264 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.5 Personas morales 2015. Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | -0.24975 | 0.09481 | -2.63 |
| Log_Ingreso | 0.62556 | 0.01711 | 36.57 |
| Log_Ingreso^2 | -0.02427 | 0.00396 | -6.13 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00415 | 0.00034 | -12.1 |
| Log_Ingreso^4 | 0.00006 | 0.00005 | 1.19 |
| Log_Ingreso^5 | 0.00001 | 0 | 3.03 |
| Intercepto | 5.06589 | 0.03027 | 167.36 |
| Observaciones | 418,956 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.29 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Mínimos Cuadrados en Dos Etapas. Personas Morales
Tabla B.6 Personas morales 2011.
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA - Total

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.18186 | 0.08533 | 2.13 |
| Log_Ingreso | 0.94694 | 0.00686 | 137.94 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01622 | 0.00149 | 10.88 |
| Intercepto | -0.70329 | 0.01047 | -67.16 |
| Observaciones | 204,026 | | |
| R^2 | 0.567 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.7 Personas morales 2012.
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA - Total

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.2299 | 0.04153 | 5.54 |
| Log_Ingreso | 0.9225 | 0.00693 | 133.04 |
| Log_Ingreso^2 | 0.0177 | 0.00143 | 12.41 |
| Intercepto | -0.69707 | 0.01146 | -60.81 |
| Observaciones | 226,988 | | |
| R^2 | 0.573 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.8 Personas morales 2013.
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA - Total

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.17222 | 0.05833 | 2.95 |
| Log_Ingreso | 0.93056 | 0.00932 | 99.80 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01653 | 0.00140 | 11.84 |
| Intercepto | -0.72730 | 0.02948 | -24.67 |
| Observaciones | 247,648 | | |
| R^2 | 0.578 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.9 Personas morales 2011.

Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 10% y 15%

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.19003 | 0.08930 | 2.13 |
| Log_Ingreso | 0.92942 | 0.00703 | 132.18 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00878 | 0.00155 | 5.64 |
| Intercepto | -0.78062 | 0.01093 | -71.42 |
| Observaciones | 204,026 | | |
| R^2 | 0.521 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.10 Personas morales 2012

Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 10% y 15%

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.25489 | 0.04375 | 5.83 |
| Log_Ingreso | 0.90517 | 0.00714 | 126.70 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01045 | 0.00149 | 7.02 |
| Intercepto | -0.78625 | 0.01204 | -65.31 |
| Observaciones | 226,727 | | |
| R^2 | 0.525 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.11 Personas morales 2013

Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 10% y 15%

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 0.17110 | 0.06166 | 2.78 |
| Log_Ingreso | 0.91670 | 0.00971 | 94.38 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00938 | 0.00146 | 6.43 |
| Intercepto | -0.81390 | 0.03115 | -26.13 |
| Observaciones | 247,380 | | |
| R^2 | 0.532 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.12 Personas morales 2011
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 0% y exentos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.76724 | 0.25503 | 3.01 |
| Log_Ingreso | 0.73438 | 0.01937 | 37.91 |
| Log_Ingreso^2 | 0.05767 | 0.00446 | 12.94 |
| Intercepto | -4.55494 | 0.03018 | -150.92 |
| Observaciones | 102,883 | | |
| R^2 | 0.180 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.13 Personas morales 2012
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 0% y exentos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.23220 | 0.12030 | 1.93 |
| Log_Ingreso | 0.70371 | 0.01943 | 36.21 |
| Log_Ingreso^2 | 0.06293 | 0.00414 | 15.21 |
| Intercepto | -4.45213 | 0.03216 | -138.42 |
| Observaciones | 119,508 | | |
| R^2 | 0.187 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.14 Personas morales 2013
Variable dependiente: Log-Transacciones IVA – 0% y exentos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.31215 | 0.17134 | 1.82 |
| Log_Ingreso | 0.69842 | 0.02777 | 25.15 |
| Log_Ingreso^2 | 0.06229 | 0.00415 | 14.99 |
| Intercepto | -4.54243 | 0.08542 | -53.18 |
| Observaciones | 132,420 | | |
| R^2 | 0.189 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.15 Personas morales 2011
Variable dependiente: Log-Total deducciones

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.14276 | 0.01920 | 7.43 |
| Log_Ingreso | 0.94459 | 0.00211 | 448.06 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00917 | 0.00044 | 20.97 |
| Intercepto | 0.01764 | 0.00232 | 7.60 |
| Observaciones | 258,582 | | |
| R^2 | 0.943 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.16 Personas morales 2012
Variable dependiente: Log-Total deducciones

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.09927 | 0.01022 | 9.71 |
| Log_Ingreso | 0.93515 | 0.00222 | 420.58 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01031 | 0.00044 | 23.62 |
| Intercepto | 0.01507 | 0.00268 | 5.63 |
| Observaciones | 284,620 | | |
| R^2 | 0.940 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.17 Personas morales 2013
Variable dependiente: Log-Total deducciones

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.13054 | 0.01509 | 8.65 |
| Log_Ingreso | 0.93148 | 0.00291 | 320.13 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01011 | 0.00046 | 22.19 |
| Intercepto | -0.02609 | 0.00720 | -3.62 |
| Observaciones | 306,144 | | |
| R^2 | 0.932 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.18 Personas morales 2011
Variable dependiente: Log- Deducción Inversión Inm.

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | -0.17521 | 0.12719 | -1.38 |
| Log_Ingreso | 0.50875 | 0.01185 | 42.92 |
| Log_Ingreso^2 | 0.04171 | 0.00247 | 16.89 |
| Intercepto | -3.67425 | 0.01467 | -250.41 |
| Observaciones | 190,035 | | |
| R^2 | 0.182 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.19 Personas morales 2012
Variable dependiente: Log- Deducción Inversión Inm.

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | -0.04995 | 0.06500 | -0.77 |
| Log_Ingreso | 0.49479 | 0.01194 | 41.42 |
| Log_Ingreso^2 | 0.04129 | 0.00240 | 17.17 |
| Intercepto | -3.71468 | 0.01696 | -219.04 |
| Observaciones | 202,203 | | |
| R^2 | 0.181 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.20 Personas morales 2013
Variable dependiente: Log- Deducción Inversión Inm.

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI | 0.04950 | 0.09506 | 0.52 |
| Log_Ingreso | 0.47527 | 0.01662 | 28.60 |
| Log_Ingreso^2 | 0.04358 | 0.00247 | 17.65 |
| Intercepto | -3.74610 | 0.04636 | -80.81 |
| Observaciones | 212,082 | | |
| R^2 | 0.176 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.21 Personas morales 2012

Variable dependiente: Log- Ingreso Acumulable

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI_2011 | 0.20630 | 0.05354 | 3.85 |
| Log_Ingreso | 0.83827 | 0.00505 | 165.91 |
| Log_Ingreso^2 | 0.02785 | 0.00104 | 26.88 |
| Intercepto | 0.17693 | 0.00648 | 27.29 |
| Observaciones | 247,635 | | |
| R^2 | 0.687 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.22 Personas morales 2013

Variable dependiente: Log- Deducción Inversión Inm

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI_2012 | 0.02816 | 0.02942 | 0.96 |
| Log_Ingreso | 0.83652 | 0.00542 | 154.22 |
| Log_Ingreso^2 | 0.02558 | 0.00108 | 23.60 |
| Intercepto | 0.13313 | 0.00768 | 17.33 |
| Observaciones | 267,297 | | |
| R^2 | 0.647 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.23 Personas morales 2014

Variable dependiente: Log- Deducción Inversión Inm

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| CFDI_2013 | 0.18264 | 0.04424 | 4.13 |
| Log_Ingreso | 0.82123 | 0.00763 | 107.62 |
| Log_Ingreso^2 | 0.02499 | 0.00116 | 21.62 |
| Intercepto | 0.07554 | 0.02142 | 3.53 |
| Observaciones | 282,209 | | |
| R^2 | 0.613 | | |

Fuente: elaboración propia.

Modelos logit sobre la probabilidad de emitir CFDI. Personas Físicas
Tabla B.24 Personas físicas 2011
Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 0.9577 | 0.0549 | 17.45 |
| Log_Ingreso | 0.0851 | 0.0093 | 9.14 |
| Log_Ingreso^2 | -0.0162 | 0.0026 | -6.36 |
| Log_Ingreso^3 | -0.0016 | 0.0002 | -8.17 |
| Intercepto | -2.9412 | 0.0107 | -275.76 |
| Observaciones | 827,158 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.009 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.25 Personas físicas 2012
Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 0.93315 | 0.03818 | 24.44 |
| Log_Ingreso | 0.19497 | 0.00625 | 31.18 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00069 | 0.00168 | 0.41 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00086 | 0.00012 | -7.01 |
| Intercepto | -2.23364 | 0.00750 | -297.89 |
| Observaciones | 888,071 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.019 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.26 Personas físicas 2013
Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 0.42435 | 0.02987 | 14.21 |
| Log_Ingreso | 0.26746 | 0.00433 | 61.77 |
| Log_Ingreso^2 | 0.01121 | 0.00112 | 9.98 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00062 | 0.00008 | -7.82 |
| Intercepto | -1.13046 | 0.00542 | -208.64 |
| Observaciones | 916,061 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.024 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.27 Personas físicas 2014
Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 1.24562 | 0.04078 | 30.54 |
| Log_Ingreso | -0.42225 | 0.00559 | -75.55 |
| Log_Ingreso^2 | -0.05218 | 0.00161 | -32.36 |
| Log_Ingreso^3 | -0.00125 | 0.00012 | -10.70 |
| Intercepto | 1.71820 | 0.00616 | 278.75 |
| Observaciones | 968,018 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.018 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.28 Personas físicas 2015
Probabilidad de emitir CFDI

Variables explicativas corresponden al año anterior

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-------------------|------------|--------------|-----------|
| IA >= 4 millones* | 1.16986 | 0.04989 | 23.45 |
| Log_Ingreso | -0.33798 | 0.00658 | -51.39 |
| Log_Ingreso^2 | 0.00820 | 0.00202 | 4.06 |
| Log_Ingreso^3 | 0.00262 | 0.00013 | 19.82 |
| Intercepto | 2.19060 | 0.00673 | 325.26 |
| Observaciones | 1,028,921 | | |
| Pseudo-R^2 | 0.028 | | |

* Variable Indicativa ingreso acumulable > 4 millones

Fuente: elaboración propia.

Mínimos Cuadrados en Dos Etapas. Personas Físicas

Tabla B.29 Personas físicas 2011
Variable dependiente: Log – Transacciones IVA - Total

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 7.13422 | 1.06000 | 0.29 |
| Log_Ingreso | 0.46438 | 0.18375 | 2.53 |
| Log_Ingreso^2 | -0.06815 | 0.11395 | -0.60 |
| Log_Ingreso^3 | -0.07195 | 0.07177 | -1.00 |
| Intercepto | -1.94014 | 0.72092 | -2.69 |
| Observaciones | 40,018 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.30 Personas físicas 2012
Variable dependiente: Log – Transacciones IVA - Total

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | -40.75843 | 206.86890 | -0.20 |
| Log_Ingreso | 4.02504 | 17.13692 | 0.23 |
| Log_Ingreso^2 | 1.28178 | 6.89230 | 0.19 |
| Log_Ingreso^3 | -0.05114 | 0.39244 | -0.13 |
| Intercepto | 6.69699 | 39.70739 | 0.17 |
| Observaciones | 44,536 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.31 Personas físicas 2013
Variable dependiente: Log – Transacciones IVA - Total

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| CFDI | 6.10277 | 7.40952 | 0.82 |
| Log_Ingreso | -0.13988 | 0.94111 | -0.15 |
| Log_Ingreso^2 | -0.23703 | 0.41599 | -0.57 |
| Log_Ingreso^3 | -0.01697 | 0.16194 | -0.10 |
| Intercepto | -3.50792 | 2.80155 | -1.25 |
| Observaciones | 50,797 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.32 Personas físicas 2011
Variable dependiente: Log – Total Deducciones

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|--------------|--------------|-----------|
| CFDI | -0.07666 | 11.51292 | -0.01 |
| Log_Ingreso | 0.94941 | 0.31243 | 3.04 |
| Log_Ingreso^2 | -0.05652 | 0.09791 | -0.58 |
| Log_Ingreso^3 | -0.09400 | 0.07171 | -1.31 |
| Intercepto | 0.61870 | 1.76883 | 0.35 |
| Observaciones | 15,691 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.33 Personas físicas 2012
Variable dependiente: Log – Total Deducciones

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|--------------|--------------|-----------|
| CFDI | -7.92089 | 69.31626 | -0.11 |
| Log_Ingreso | 1.73149 | 7.01384 | 0.25 |
| Log_Ingreso^2 | -0.12970 | 0.26100 | -0.50 |
| Log_Ingreso^3 | -0.15580 | 0.85552 | -0.18 |
| Intercepto | 3.22252 | 22.39125 | 0.14 |
| Observaciones | 17,626 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.34 Personas físicas 2013
Variable dependiente: Log – Total Deducciones

| Variable | Coefficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|--------------|--------------|-----------|
| CFDI | -7.80665 | 23.08065 | -0.34 |
| Log_Ingreso | 2.37942 | 3.92394 | 0.61 |
| Log_Ingreso^2 | 0.18421 | 0.55682 | 0.33 |
| Log_Ingreso^3 | -0.47969 | 0.88258 | -0.54 |
| Intercepto | 4.46530 | 11.87754 | 0.38 |
| Observaciones | 20,094 | | |

Fuente: elaboración propia.

Resultados de Información Panel
Personas Morales
Tabla B.35 Personas morales
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Aleatorios

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| Tendencia | 0.0579 | 0.0009 | 63.9 |
| Dummy 2014-15 | 0.0064 | 0.0031 | 2.07 |
| Intercepto | 14.676 | 0.004 | 3,699.33 |
| Num. Obs. | 2,198,519 | | |
| Num. Grupos | 547,707 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.36 Personas morales
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Aleatorios

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|----------------|------------|--------------|-----------|
| Ind-Producción | 2.01889 | 0.03172 | 63.65 |
| Dummy 2014-15 | 0.03681 | 0.00274 | 13.41 |
| Intercepto | 12.97096 | 0.02940 | 441.16 |
| Num. Obs. | 2,198,519 | | |
| Num. Grupos | 547,707 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.37 Personas morales
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Fijos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| Tendencia | 0.06779 | 0.00091 | 74.41 |
| Dummy 2014-15 | 0.02198 | 0.00312 | 7.04 |
| Intercepto | 14.95400 | 0.00265 | 5,648.67 |
| Num. Obs. | 2,198,519 | | |
| Num. Grupos | 547,707 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.38 Personas morales
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Fijos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|----------------|------------|--------------|-----------|
| Ind-Producción | 2.34788 | 0.03186 | 73.70 |
| Dummy 2014-15 | 0.05833 | 0.00276 | 21.14 |
| Intercepto | 12.97200 | 0.02936 | 441.85 |
| Num. Obs. | 2,198,519 | | |
| Num. Grupos | 547,707 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.39 Personas físicas
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Aleatorios

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| Tendencia | 0.00808 | 0.00046 | 17.47 |
| Dummy 2014-15 | 0.18967 | 0.00162 | 116.90 |
| Intercepto | 10.93299 | 0.00193 | 5,652.17 |
| Num. Obs. | 5,161,126 | | |
| Num. Grupos | 1,623,521 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.40 Personas físicas
Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Aleatorios

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|----------------|------------|--------------|-----------|
| Ind-Producción | 0.22116 | 0.01610 | 13.74 |
| Dummy 2014-15 | 0.19793 | 0.00143 | 138.22 |
| Intercepto | 10.75077 | 0.01490 | 721.58 |
| Num. Obs. | 5,161,126 | | |
| Num. Grupos | 1,623,521 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.41 Personas físicas

Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Fijos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| Tendencia | 0.01614 | 0.00047 | 34.35 |
| Dummy 2014-15 | 0.16481 | 0.00165 | 99.89 |
| Intercepto | 11.28587 | 0.00135 | 8,386.80 |
| Num. Obs. | 5,161,126 | | |
| Num. Grupos | 1,623,521 | | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla B.42 Personas físicas

Variable dependiente: Log – Ingreso Acumulable

Datos Panel. Efectos Fijos

| Variable | Coficiente | Error - Est. | Estad - t |
|----------------|------------|--------------|-----------|
| Ind-Producción | 0.47137 | 0.01634 | 28.84 |
| Dummy 2014-15 | 0.17928 | 0.00146 | 122.98 |
| Intercepto | 10.89457 | 0.01505 | 724.09 |
| Num. Obs. | 5,161,126 | | |
| Num. Grupos | 1,623,521 | | |

Fuente: elaboración propia.