

1 Evidencias del Impacto de la Facturación Electrónica de Impuestos en América Latina

Karla Hernández y Juan Robalino

1. INTRODUCCIÓN

La evasión tributaria es un gran problema para los países en vías de desarrollo debido a que afecta la equidad y eficiencia del sistema impositivo. Una de las soluciones que se proponen para lograr el cumplimiento tributario, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, es el uso de la tecnología. Específicamente, la factura electrónica, en el marco de la digitalización de las administraciones tributarias, presenta una alternativa prometedora para aumentar la recaudación.

En América Latina existen implementaciones exitosas de sistemas nacionales de facturación electrónica, con millones de emisores que han generado decenas de documentos electrónicos. Argentina, Brasil-SP¹, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay son los países de la región que poseen factura electrónica consolidada. No obstante, cada administración tributaria la implementó de forma distinta –cada una con características, procedimientos y reglas diferentes- para adecuarla de la mejor manera a las particularidades de su país.

Entre las principales ventajas que se le atribuyen a la factura electrónica están: (i) que acorta los ciclos de tramitación, incluido el cobro; (ii) reduce errores humanos; (iii) disminuye costos de transacción (como impresión, espacio de almacenamiento, etc.); (iv) facilita la lucha contra el fraude; y (v) contribuye a la modernización de la economía y al fortalecimiento del sector tecnológico por el uso en grandes escalas de comunicaciones, firmas digitales y el desarrollo de servicios.

Las ventajas de la factura electrónica generan expectativas sobre posibles efectos positivos en la recaudación. Sin embargo, la evidencia sobre estos efectos ha sido escasa. El objetivo de este capítulo es presentar 5 trabajos de investigación en la región que responden a esta pregunta en forma rigurosa en Argentina, Brasil-SP, Ecuador, México y Uruguay.

El reto de aislar los efectos de la factura electrónica sobre variables relacionadas con la recaudación, tales como ventas y utilidades reportadas, y recaudación causada y efectiva, no es fácil de solucionar. Entre un periodo y otro de recaudación ocurren muchísimos cambios en otros factores que afectan las variables mencionadas. Esto hace que una simple comparación entre la recaudación de un periodo sin factura electrónica y otro con factura electrónica capture cambios en otros factores, lo que generan sesgos en la estimación del impacto de la facturación. Además, las empresas que

¹ La información con la que se cuenta de Brasil es del Estado de San Pablo (São Paulo), por lo que en el documento se escribe Brasil-SP para diferenciar.

entran al sistema en los primeros periodos no son similares a las empresas que quedan por fuera. Lo que hace que comparaciones entre empresas que entraron y que no entraron tampoco sean adecuadas para aislar los efectos de la factura electrónica. Para resolver este problema se utilizaron principalmente dos metodologías: diferencias en diferencias y regresión discontinua las cuales, en condiciones adecuadas, pueden aislar el efecto de la factura electrónica en forma más precisa.

En estos estudios en general se encuentra evidencia de que la factura electrónica aumenta las ventas y utilidades reportadas y recaudación de impuestos. No obstante, es importante tener claro que los efectos pueden variar en el tiempo y por sector de la economía. En plazos cortos, se ven aumentos substanciales, sin embargo, conforme pasa el tiempo los efectos se van reduciendo (Artana y Templado, 2017). También varían según la actividad económica (Artana y Templado, 2017; Bergolo, Ceni y Sauval, 2017). Es de esperar, también, que actividades donde hay más probabilidad de denuncia por parte de los clientes van a ser más afectadas (Naritomi, 2015).

La implementación de la factura electrónica es un instrumento prometedor para el aumento en el cumplimiento de parte de las empresas en sus deberes con el fisco. Esto es de especial importancia en la región donde los niveles de recaudación y cumplimiento son relativamente bajos comparados con los de los países más desarrollados.

2. ESTRATEGIAS DE IDENTIFICACIÓN

Uno de los retos más importantes al evaluar políticas públicas es estimar, en forma insesgada, los efectos causales sobre las variables de interés (dependientes). La dificultad yace en que, para estimar el impacto de una política, es necesario estimar en forma precisa qué habría pasado si no se hubiera implementado. Esto es conocido como el escenario contra-fáctico. El caso de la evaluación de la factura electrónica no es la excepción. Se debe estimar qué habría ocurrido, por ejemplo, con la recolección de impuestos, los ingresos o los beneficios imponible reportados, si no se hubiera implementado la facturación electrónica. Luego, se estima el impacto de la facturación comparando lo que ocurrió con lo que habría ocurrido en el escenario contra fáctico.

Una comparación entre, por ejemplo, la recaudación del año antes y después de la implementación de la factura electrónica puede conducir a sobreestimar o subestimar los impactos de la política. Esto ya que entre un año y otro no solamente se implementó la política, sino que también varían una serie de variables económicas que afectan la recaudación. Por ejemplo, si el crecimiento económico fue alto entre un año y el otro, el aumento en la recaudación se debe no solo a la factura electrónica sino también a este crecimiento. Si ese fuera el caso, se sobreestimaría el impacto de la implementación de la factura electrónica sobre la recaudación. De la misma manera, si solamente comparamos empresas que fueron sometidas a la facturación electrónica con empresas que no lo fueron, tampoco se podría atribuir esta diferencia total a la facturación electrónica ya que normalmente el criterio, ya sea por voluntad propia o por mandato, que se utiliza para entrar al régimen hace que las empresas tengan diferentes características que determinan diferentes niveles de ingresos o recaudación.

Los análisis de regresión clásica se han utilizado para resolver este tipo de problemas cuando las características de las empresas y los determinantes de la recaudación en general son observables por el investigador. Sin embargo, todavía es común que una serie de factores no observables queden

por fuera del análisis, lo que puede sesgar los resultados. Este tipo de problemas se hacen más evidentes en países no desarrollados donde la recolección de las diferentes variables a nivel de empresa e inclusive a nivel macroeconómico no es suficiente para asegurar estimaciones insesgadas.

Ante esto, y utilizando las características de los datos, se han diseñado estrategias que buscan resolver el problema de identificar el efecto causal de la política, que en la literatura se conoce como el problema de identificación. Dada la estructura de los datos presentes para evaluar el impacto de la factura electrónica, hay varios diseños cuasi-experimentales relevantes: regresión discontinua, diferencias en diferencias y apareamiento [matching]. Estos diseños inclusive se pueden implementar en combinación si los datos lo permiten. A continuación, se discutirán las ventajas y limitaciones de cada uno de estos métodos.

2.1. Regresión discontinua

La estrategia de diseño de regresión discontinua se ha utilizado para evaluar una gran variedad de políticas en diferentes ámbitos [ver Hahn et al. 2001]. El principio de la identificación es que hay una variable para la cual existe un valor que genera un corte que determina parcial o completamente el estar o no influenciado o tratado por una política [Imbens y Lemieux, 2008]. Esta variable puede estar asociada a la variable dependiente, pero se asume que la relación entre esta variable y la variable dependiente es continua. Por lo tanto, si existiera cualquier discontinuidad en el punto de corte en la variable de interés, esta puede ser atribuida a la política [ver Figura 1].

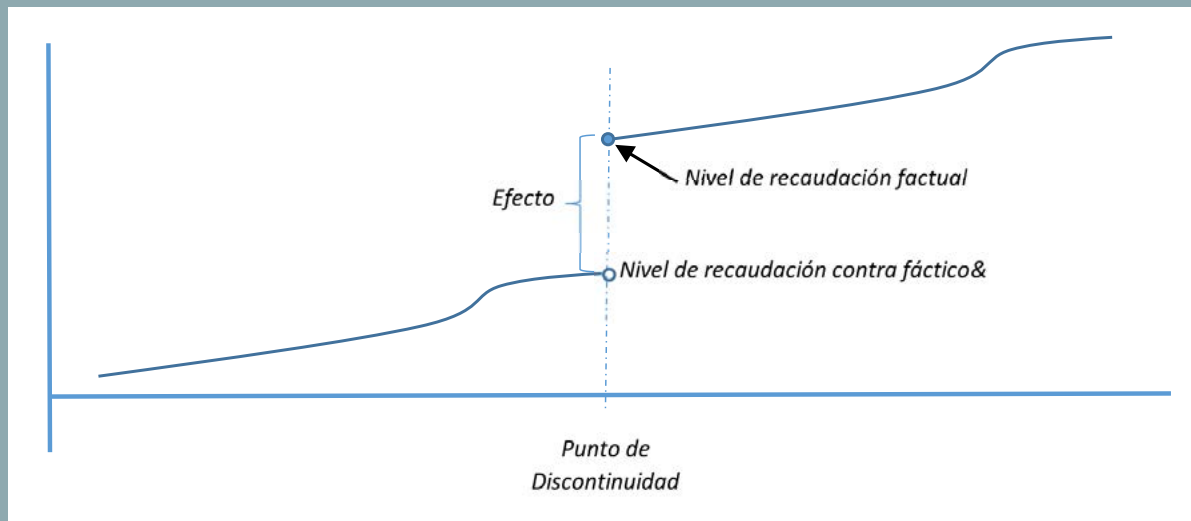
La variable más utilizada en este tipo de diseño es el tiempo, ya que normalmente las políticas se implementan a partir de una fecha. Esa fecha funciona como el corte que determina el ser tratado por la política. Si, por ejemplo, la factura electrónica se implementó en una fecha específica, no es de esperar que la recaudación cambie sustancialmente para el siguiente mes a menos que la facturación haya tenido un efecto significativo.

Además del tiempo, otro tipo de variables también pueden ser utilizadas si existe un punto a partir del cual las empresas deben de utilizar factura electrónica. Si, por ejemplo, se obliga a las empresas mayores a un tamaño específico a participar en la facturación electrónica, ese tamaño específico puede funcionar como un punto de corte. No es de esperar que la recaudación aumente sustancialmente entre las empresas que están a penas por debajo del corte con respecto a las empresas que están a penas por encima del corte a menos de que la facturación haya tenido un efecto significativo.

Para que este diseño tenga sentido se tiene que cumplir dos condiciones relevantes. La primera es que no debería de haber ninguna otra razón por la cual haya un salto en los puntos de corte. Si se utiliza la variable tiempo, y una fecha de punto de corte, esto puede ocurrir cuando otra política entró a regir al mismo tiempo. Un ejemplo de esto es que entren a regir el mismo día dos medidas para aumentar la recaudación tales como la implementación de la facturación electrónica y un aumento en las tasas impositivas. Si esto ocurre, no hay forma de distinguir el efecto de cada una de ellas. La segunda es que el lapso entre un periodo de medición y otro no sea muy largo. Lapsos de medición largos permiten que otros factores que afecten la variable dependiente también varíen. El criterio de identificación yace en el supuesto de que entre un periodo y otro no varió ningún otro factor o varió

en forma marginal. Este no es el caso cuando la recolección de datos se hace, por ejemplo, en forma anual. Para que este análisis sea convincente, se debe demostrar que esto no ocurre.

Figura 1 Regresión Discontinua



2.2. Diferencias en diferencias

Otra alternativa para identificar el efecto de las políticas es la estrategia de diferencias en diferencias. Esta estrategia consiste en comparar cambios en la variable dependiente antes y después del tratamiento entre las observaciones que fueron tratadas y las observaciones que no fueron tratadas. Para el caso de la factura electrónica es comparar el cambio en, por ejemplo, la recaudación de impuestos antes y después de la implementación de la factura electrónica para aquellas empresas que entraron en el sistema de facturación con el cambio en la recaudación en el mismo periodo de aquellas empresas que no entraron al sistema de facturación.

Esto significa que se requieren datos de panel de por lo menos un periodo antes de la implementación y otro después de la implementación. Además, se requiere información tanto para observaciones que son influenciadas por la política, en este caso que están dentro del sistema de facturación, como de observaciones que no fueron influenciadas por la política, en este caso que no están dentro del sistema de facturación.

Se asume implícitamente que el cambio de las observaciones no tratadas habría sido el cambio contra-fáctico de las observaciones tratadas. En otras palabras, el cambio en la recaudación de las empresas que no entraron al sistema habría sido el cambio en la recaudación de las empresas que sí entraron, si no habrían entrado (ver Figura 2). De esta forma se puede estimar los niveles de recaudación contra fácticos, es decir, que habrían ocurrido después de la factura electrónica para las empresas dentro del sistema si no habrían entrado en el sistema. El efecto se estima comparando los niveles contra fácticos con la recaudación que realmente alcanzaron al entrar al sistema (ver Figura 2).

Esta estrategia resuelve el problema que planteamos cuando se comparan solamente observaciones antes y después del tratamiento. Esto ya que, si hay otros cambios que no tienen que ver con el tratamiento, estos se pueden identificar al estudiar los cambios en las observaciones no tratadas. Por ejemplo, si las empresas en el sistema aumentaron significativamente el pago de impuestos no se sabe si ese cambio se debió a la factura electrónica o a otro factor, como por ejemplo un aumento en el crecimiento económico. Sin embargo, cuando observamos los cambios que afectaron a las observaciones no tratadas podemos estimar los cambios que se debieron a otros factores y con esto corregir el estimador del efecto de la facturación.

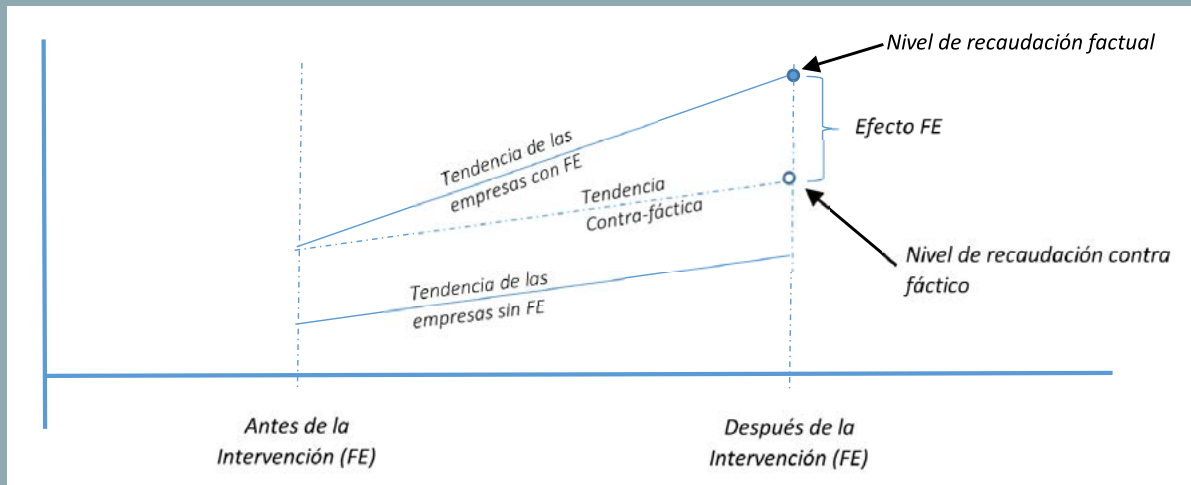
Esta estrategia también resuelve el problema que planteamos cuando se comparan solamente observaciones con o sin tratamiento. Esto ya que, si hay diferencias entre los dos grupos que no tienen que ver con el tratamiento, estas se pueden identificar al comparar los dos grupos antes de haber recibido el tratamiento. Por ejemplo, si las empresas en el sistema eran de diferente tamaño que las empresas fuera del sistema, se puede calcular las diferencias originales en la recaudación antes de la implementación de la factura electrónica y con esto corregir el estimador. Estas dos correcciones se hacen simultáneamente al utilizar el método de diferencias en diferencias.

Al igual que el resto de las estrategias de identificación de un efecto causal, estas se basan en un supuesto de identificación que debe cumplirse para que los coeficientes no estén sesgados. Para el caso de diferencias en diferencias el supuesto es que no debería haber factores que cambien en el tiempo y que afecten la recaudación en forma diferente a las observaciones tratadas y no tratadas. Es decir, las tendencias en la ausencia del tratamiento tienen que ser iguales para los dos grupos. Si esto no ocurre, el estimador va a capturar no solamente el efecto de la política, sino también los cambios en la tendencia.

Un argumento que se utiliza para defender este supuesto de identificación es mostrar que antes de la intervención la tendencia en la recaudación en el grupo tratado es similar que la del grupo no tratado. Sin embargo, esto requiere tener datos de dos periodos previos a la implementación de la factura electrónica.

La estrategia de diferencias en diferencias es más apropiada que la estrategia de regresión discontinua cuando hay otros factores que hayan cambiado en el momento de la facturación. Sin embargo, si hay diferencias en las tendencias y la periodicidad de los datos es lo suficientemente alta como para identificar el salto sin que haya opción de otras variables cambien, la estrategia de regresión discontinua será mejor.

Figura 2 Diferencias en diferencias



2.3. Apareamiento (Matching)

El último método de análisis es conocido como apareamiento o matching. Este consiste en identificar observaciones no tratadas que tengan características similares a observaciones tratadas. El objetivo final es que las diferencias en la variable dependiente entre grupo se deban solamente a su estatus de tratamiento.

Para implementar el método de apareamiento el primer paso es identificar las características que se utilizarán para definir si hay similitud. Todas las variables que afecten la probabilidad de tratamiento (de entrar en el sistema de Facturación Electrónica) y, simultáneamente, estén correlacionadas con la variable dependiente, tienen que ser incluidas en el análisis. Si esto no ocurre, podremos esperar que los coeficientes estén sesgados.

El segundo paso es definir similitud. El método más utilizado para esto es el puntaje de propensión, mejor conocido como propensity score. El puntaje de propensión es la probabilidad estimada de que una observación haya sido tratada. Esta probabilidad es estimada a partir de un modelo probit o logit donde las variables independientes son las características definidas en el primer paso y la variable dependiente toma el valor de 1 si la observación fue tratada y de 0 si no lo fue. Una vez estimada la probabilidad para cada observación, la similitud entre una observación tratada y no tratada se define a partir de la diferencia en el puntaje de propensión. Observaciones con puntajes parecidos se definen como observaciones similares, y observaciones con puntajes diferentes se definen como observaciones disimiles. Se identifican las observaciones similares para cada observación tratada y se eliminan de la muestra las observaciones que no fueron apareadas. De acuerdo con Rosenbaum y Rubin (1983), condicionar con este método, y dado que se asume que se cumplen las condiciones adecuadas de las variables explicativas, el estimador del efecto será insesgado.

Una vez que tenemos observaciones tratadas y no tratadas comparables, podemos hacer la estimación del efecto, que sería el tercer paso. Una opción es hacer comparaciones de medias entre los grupos. Sin embargo, podrían existir diferencias remanentes en las características observables. Si este fuera el caso, se podría implementar otros métodos econométricos para eliminarlos. Por ejemplo, en una base de datos de corte transversal, se podría utilizar análisis de regresión con la muestra de observaciones comparables. Si los datos fueran un panel de dos periodos, se podría también utilizar el método de diferencias en diferencias con las observaciones comparables. Utilizar apareamiento antes de utilizar los diferentes métodos econométricos de evaluación genera resultados más cercanos a los de experimentos aleatorios controlados (Heckman et al., 1997 y Ferraro y Miranda, 2014).

3. RESULTADOS ENCONTRADOS

En esta sección se presentan los resultados de 5 estudios. Tres de ellos se realizaron en Argentina, Ecuador y Uruguay con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo con el objetivo de evaluar el impacto de la implementación de la facturación electrónica. Además, se incluye un artículo que evalúa la implementación de la factura electrónica en México² y otro artículo que evalúa una intervención que aumenta las denuncias a través del sistema de facturación electrónica en Brasil-SP. Cada uno de estos, utilizó algunas de las metodologías mencionadas anteriormente.

La primera parte de esta sección presenta los detalles de los estudios. En **la segunda parte** se discute los contextos a través de estadísticas descriptivas. **La tercera parte** se enfoca en los resultados generales de las intervenciones. Finalmente, se discute resultados específicos a cada intervención.

3.1. Intervenciones

Las Administraciones Tributarias de América Latina han hecho esfuerzos importantes, al aliarse con universidades e investigadores, para evaluar el impacto de la Factura Electrónica en sus países. Cinco de los siete países que han implementado con éxito la FE, han llevado a cabo este tipo de evaluaciones utilizando metodologías cuasi-experimentales, que han permitido aislar el efecto de la FE en el aumento de diferentes variables de interés relacionadas con recaudación. En la Tabla 1 se presenta una descripción de los aspectos más relevantes de las intervenciones.

Para el caso Brasileño, Naritomi (2015) evalúa la Nota Fiscal Paulista (NFP), que corresponde a un programa que busca utilizar a los consumidores como auditores de impuestos introduciendo incentivos monetarios y un sistema de control cruzado. La NFP inició su implementación en 2007, por lo que el periodo de análisis fue para el 2004-2011, aplicando la metodología de diferencias en diferencias.

En el caso de Ecuador, Ramírez, Oliva y Andino (2017) también consideran como tratamiento la utilización de la FE, específicamente para comprobantes generados en transacciones distintas al consumo final de los años 2011 a 2016. Los autores analizan la FE de Ecuador utilizando la estrategia

2 Financiado por el SAT y realizado por el Instituto Tecnológico de Monterrey, como parte de estos estudios de la Factura Electrónica en la Región.

de diferencias en diferencias aprovechando la calendarización de la obligatoriedad de incorporación a este régimen. El proceso estuvo dividido en tres etapas: desarrollo, prueba y producción. Para crear el grupo control se utilizaron aquellos contribuyentes que fueron seleccionados para ser parte del programa de factura electrónica, pero que por temas de calendario ingresaron en un periodo posterior, es decir, aquellos contribuyentes que se encontraban en las etapas de desarrollo y pruebas; mientras que el grupo de tratamiento eran los contribuyentes que se encontraban en la etapa de producción.

En Uruguay, la introducción de los comprobantes fiscales electrónicos (CFE) o facturas electrónicas se da a partir del 2012 a través de la Dirección General Impositiva (DGI). Los comprobantes fiscales electrónicos “son documentos generados y firmados electrónicamente por un emisor autorizado, mediante los cuales documentan operaciones que producen efectos tributarios” (Bérgolo, Ceni y Sauval, 2017). Inicialmente su incorporación obedece a un proceso voluntario de las firmas. Es hasta el 2015 donde la Autoridad Tributaria establece un calendario de inscripción obligatorio basado en la facturación del año anterior de las empresas.

El tratamiento en la evaluación que realizan Bérgolo, Ceni y Sauval (2017) consiste en la incorporación de contribuyentes en la CFE a partir del año 2012. Para esto se hizo un estudio de eventos con diferencias en diferencias del 2010 al 2016, aprovechando las divergencias en los momentos de aplicación a la CFE durante una ventana temporal de casi 7 años.

En México se estudia la adopción del Comprobante Fiscal Digital por Internet por parte de los contribuyentes durante los años 2010-2015, la cual fue introducida como una alternativa a los comprobantes físicos, y que consiste en la entrega de una factura electrónica a través del sitio web de la empresa o en algún medio electrónico que posea el cliente. Debido a que el Servicio de Administración Tributaria (SAT) estableció como una primera etapa, de 2011 a 2014, la obligatoriedad de la factura para aquellos contribuyentes con ingresos de 4 millones de pesos o más, se utilizó la metodología de Regresión Discontinua (Fuentes et al., 2017).

Por su parte, Artana y Templado (2017) evalúan para Argentina la incorporación de las firmas a la política de facturación electrónica para el periodo 2005-2016. Los autores también aprovecharon el esquema de implementación de la FE, comparando cada año el grupo que estaba obligado y que se adhirió a la FE, con el grupo que estaba obligado pero que no se adhirió a la FE, utilizando un análisis de diferencias en diferencias y controlando por variables para eliminar posibles sesgos remanentes de las estimaciones. Debido a que AFIP presentó en 2016 un cronograma que segmenta por nivel de facturación (teniendo en cuenta la facturación anual total del año 2015), se establece un valor de corte para aquellos que facturaron más de 2 millones de pesos. Para analizar este último período se utiliza el método de regresión discontinua.

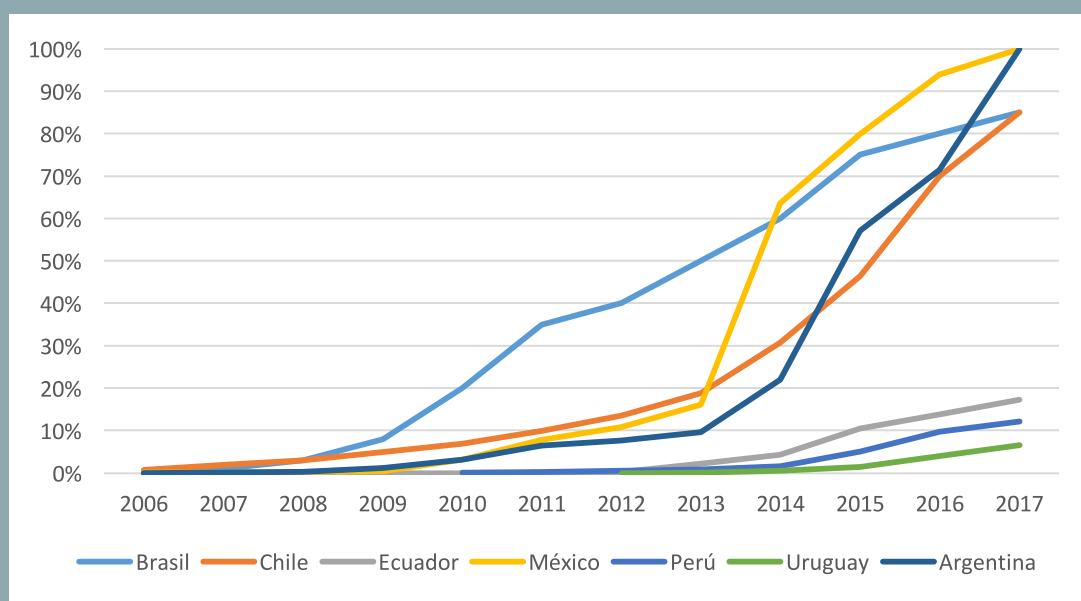
Tabla I Características de las evaluaciones de impacto de la factura electrónica en América Latina

Estudio	País	Periodo de Análisis	Estrategias empíricas	Descripción del tratamiento	Proceso de intervención	Descargar Documento
Artana y Templado (2017)	Argentina	2005-2016	2007-2015 Diferencias en diferencias. En 2016, regresión discontinua.	Incorporación por parte de las firmas de la política de Facturación electrónica	Se realizó paulatinamente por sectores específicos. Para el 2016 se estableció una obligatoriedad de inscripción en el programa	
Naritomi (2015).	Brasil-SP	2004-2011	Diferencias en diferencias	Se evalúa la Nota Fiscal Paulista que corresponde a un programa que busca utilizar a los consumidores como auditores de impuestos introduciendo incentivos monetarios y un sistema de control cruzado.	La política se realiza en San Pablo, y genera tickets de loterías por cada 50 dólares gastados por los consumidores con el fin de promover la incorporación de consumidores como fiscalizadores de la información digital suministrada por las firmas. La incorporación del programa se realiza paralelamente al sistema de transacción electrónica de recibos	
Ramírez et al. (2017)	Ecuador	2011-2016	Diferencias en diferencias con selección de controles con PSM y Pipeline	Inscripción de firmas en la política de Facturación electrónica por parte de la Autoridad Tributaria de Ecuador.	Se estableció obligatoriedad de inscripción a los siguientes contribuyentes: Instituciones financieras, emisores y administradoras de tarjetas de crédito, empresas de telecomunicaciones y televisión pagada, exportadores, autoimpresores, ventas por internet y contribuyentes especiales. Además, esta obligatoriedad se dio para comprobantes generados en transacciones distintas al consumo final.	
Fuentes et al. (2016)	México	2010-2015	2011-2013 Diseño de regresión discontinua. 2014-2015 se obtiene una discontinuidad entre el 2013 y 2014	La adopción del Comprobante Fiscal Digital por Internet por parte de los contribuyentes que fue introducida como una alternativa a la física donde se le entrega al cliente una factura electrónica a través del sitio electrónico de la empresa o en algún medio electrónico que posea el cliente	A partir de 2014 se hace obligatorio a todos los contribuyentes, del 2011 al 2014 era obligatorio para aquellos contribuyentes con ingresos de 4 millones de pesos o más.	
Bergolo, Ceni y Sauval (2017)	Uruguay	2010-2016	Estudio de eventos-Diferencias en Diferencias	Consiste en la incorporación de contribuyentes en la documentación fiscal electrónica, que es generar documentos y firmarlos de forma electrónica que produzcan efectos tributarios con relación a los impuestos administrados por la Dirección General Impositiva.	Los contribuyentes que deseen ingresar deben solicitarlo a la DGI y llevar a cabo un proceso de incorporación. Asimismo, a partir del 2015, se establece un calendario de incorporación. Se establecen 8 fechas límite para la entrada basadas en la facturación total de las firmas del año anterior.	

3.2. Estadísticas descriptivas de los estudios

Aunque los países hayan iniciado el proceso de implementación de la factura electrónica en años distintos, todos han presentado un proceso paulatino de incorporación. En las primeras etapas de piloto y consolidación de la misma, el porcentaje de contribuyentes nuevos utilizando la FE es menor que cuando inician las respectivas etapas de obligatoriedad. Una vez que las administraciones tributarias inician la puesta en marcha de la FE, se da una aceleración considerable de la cantidad de contribuyentes que se apegan a este sistema. Además, como se puede observar en el Gráfico 1, países como Argentina y Chile, que fueron los primeros en implementar la factura electrónica, quienes junto con Ecuador, ya han llegado a una cobertura del 100% de los contribuyentes que emiten factura electrónicamente.

Gráfico 1 Contribuyentes del IVA que emiten Factura Electrónica (porcentaje acumulado)



Como se muestra en la Tabla 2, hay diferencias significativas entre cada uno de los países en términos de recaudación inicial como porcentaje del PIB, en el año en el que cada país iniciaba la factura electrónica. En México, la recaudación era de menos de un 3,5% (tomando en cuenta las devoluciones), sin embargo, en Ecuador alcanzaba casi el 5% y Argentina y Uruguay alcanzaban el 6.4% y el 9.1%, respectivamente. Esto es relevante ya que los efectos esperados de cualquier intervención en un lugar donde las tasas de recaudación son bajas es diferente a un lugar donde ya de por sí las tasas son altas.

Tabla 2 Recaudación ex-ante y ex-post de IVA*

País	Periodo de análisis	Tasa	Recaudación un año antes del inicio de la intervención (% del PIB)	Recaudación después de la intervención (2015) (% del PIB)
Argentina	2005-2016	21%/10,5% ^a	6,4	7,4
Ecuador	2011-2016	12%	4,8	6,4
México	2010-2015	16% ^b	3,4	3,9
Uruguay	2010-2016	22%/10% ^a	9,0	8,3

Fuente: Presión Fiscal Equivalente. *Para Brasil-SP no se tenían los datos. ^aTasa de 10% para ciertos bienes y servicios de la canasta básica. ^bCasi toda la canasta básica tiene tasa 0%.

También en la Tabla 2 se puede observar que, en cada uno de los países, excepto en Uruguay, la recaudación aumentó como porcentaje del PIB durante el periodo de intervención a pesar de que las tasas no cambiaron. Sin embargo, como mencionamos en la sección metodológica, esto no significa que la implementación de la factura electrónica haya sido positiva o negativa. Los periodos de intervención son tan largos que cualquier otro factor relevante para la recaudación pudo haber variado en este mismo periodo. Para estimar en forma adecuada el efecto de la intervención se debe de utilizar alguna de las metodologías planteadas en la sección 3.

3.3. Estimaciones de impacto

Como se puede observar en la Tabla 3, los efectos estimados en la recaudación en los países estudiados son en general positivos para todos los países. Es decir, según los estudios mencionados anteriormente, la factura electrónica tiene efectos positivos y significativos en la recaudación. Sin embargo, la magnitud de esos efectos, como es de esperar, varía en cada país, para cada año y para cada variable de interés.

El Comprobante Fiscal Digital por Internet de México presenta un impacto en el impuesto causado de 16%, 11.1% y 14.6% para los años 2011, 2012 y 2013. Para estas estimaciones se utilizó un diseño de regresión discontinua a partir del punto de corte de obligatoriedad (4 millones de pesos en 2011). También, se encontró un incremento de 6.5% y 6.6% en el Impuesto Sobre la Renta (ISR) causado para personas morales (empresas), este impacto fue encontrado de forma anual para 2014 y 2015 (Fuentes et al. 2017). Los resultados encontrados anteriormente obedecen en parte a la incorporación de la facturación electrónica por parte de los contribuyentes.³

Para el caso de Ecuador, que presenta los resultados más altos, Ramírez, Oliva y Andino (2017) llevan a cabo el análisis para los años 2014, 2015 y 2016. Para el 2014 encuentran impactos positivos para ventas locales de los contribuyentes gravadas al 12% (tasa general) y compras locales de los contribuyentes gravadas al 0% (incrementos de 1% y 0.5%) y efectos negativos para ventas

3 Los resultados del salto entre el 2014 y el 2015 pueden deberse a otros factores ajenos a la incorporación de contribuyentes al régimen de facturación electrónica y que sucedieron de forma simultánea a la inscripción en el régimen de facturación electrónica.

locales de los contribuyentes gravadas al 0%, compras locales de los contribuyentes gravadas al 12% y el monto del IVA causado (cambios de -2%, -2% y -1%, respectivamente). Sin embargo, ningún resultado de ese año fue estadísticamente significativo. Para el 2015, encuentran impactos positivos y significativos para ventas gravadas al 12% (aumento de 17%) y cantidad de impuesto al valor agregado (cambio positivo de 18%); mientras que no son significativas las estimaciones para las ventas gravadas al 0% y compras gravadas al 0% y al 12% (3%, -1.4% y -8.3%, respectivamente). Para el año 2016, encuentran también impactos positivos y significativos para las ventas gravadas al 12% (un incremento del 38%), las compras gravadas al 12% y al 0% (incrementándose en un 46 y 40%, respectivamente) y en el monto del IVA (que aumenta un 25% en ese año). No obstante, resultan no significativas las estimaciones para ventas locales gravadas a 0% (8.1%). Lo anterior sugiere un proceso progresivo del efecto de la incorporación de los contribuyentes al régimen de FE.

Uruguay y Argentina también presentan efectos positivos, aunque en magnitudes moderadas en comparación a las de Ecuador. Bérngolo, Ceni y Sauval (2017) estiman un impacto de 3.7% sobre el monto de los pagos de las firmas en Uruguay para un periodo de análisis de 6 meses. Por su parte, Artana y Templado (2017) encuentran que la introducción de la FE en Argentina generó efectos que varían en magnitud y que dependen del año en que se mida. Los efectos en la recaudación varían de entre 0% en 2008 hasta un 10.7% en 2013, teniendo también resultados positivos para los años 2007, 2010, 2011, 2012 y 2015.

En Brasil-SP, Naritomi (2015) realiza el análisis en ventanas de 6 meses, obteniendo un efecto de 22% en el aumento del reporte de utilidades de las firmas durante el periodo 2008-2011. Aunque la intervención es un poco diferente que el resto, ya que se enfocan en los efectos de denuncias de terceras personas a quienes se les incentiva con rifas en sistema electrónico ya existente, los resultados son bastante altos. Además, es una de las estrategias que se puede utilizar en cualquiera de los países una vez que el sistema de facturación electrónica ya esté en pie.

Tabla 3 Efectos principales de las evaluaciones de impacto

Autores	País	Método	Variable dependiente	Efecto porcentual sobre recaudación
Artana y Templado (2017)	Argentina	Diferencias en diferencias y regresión discontinua.	Ventas gravadas	2007: Efecto positivo de 8.4% significativo. 2008: Efecto de 4.2% no significativo. 2009: Impacto de 1% no significativo. 2010: Impacto de 1.5% significativo. 2011: Efecto de 1.8% significativo. 2012: Efecto de 9.3% significativo. 2013: Impacto de 13% significativo 2014: Impacto de 5.5% significativo. 2015: Efecto de 2.8% significativo.
			Débito menos crédito fiscal	2007: Efecto positivo de 6.7% significativo. 2008: Efecto de 1% no significativo. 2009: Impacto de -0.3% no significativo. 2010: Impacto de 2.6% significativo. 2011: Efecto de 2% significativo. 2012: Efecto de 5% significativo. 2013: Impacto de 7% significativo 2014: Impacto de 5.7 % significativo. 2015: Efecto de 2.8% significativo.
			Recaudación	Aumento en la recaudación de entre 0% en 2008 hasta un 10.7% en 2013.
Naritomi (2015)	Brasil-SP	Diferencias en diferencias	Utilidades reportadas	El programa aumentó el reporte de utilidades de las firmas en 22% en 4 años.
Ramírez et al. (2017)	Ecuador	Diferencias en diferencias.	Ventas locales gravadas	2014: impacto positivo de 1% no significativo. 2015: impacto de 17% significativo. 2016: impacto de 38% significativo.
			Ventas no gravadas	2014: efecto negativo de -2% no significativo. 2015: Impacto positivo de 3% no significativo. 2016: Efecto positivo de 8.1% no significativo.
			Compras gravadas	2014: efecto negativo de -2% no significativo. 2015: Impacto negativo de -8.3% no significativo. 2016: Efecto positivo de 46% significativo.
			Compras no gravadas	2014: impacto positivo de 0.5% no significativo 2015: Impacto negativo de -1.4% no significativo. 2016: Impacto positivo de 40% significativo.
			Impuesto causado	2014: Efecto negativo de -1% no significativo. 2015: Efecto positivo de 18% significativo. 2016: Impacto positivo de 25% significativo.
Fuentes et al. (2016)	México	Regresión discontinua.	Monto declarado de ingresos acumulados	Se encuentra un impacto de 16%, 11.1% y 14.6% sobre el impuesto causado para 2011, 2012 y 2013. Asimismo, se encontró un incremento de 6.5% y 6.6% en el ISR causado (impuesto sobre la renta) para personas morales para los años 2014 y 2015.
Bergolo, Ceni y Sauval (2017)	Uruguay	Estudio de eventos- Diferencias en Diferencias	Recaudación	Se estimó un impacto de 3.7% sobre el monto de los pagos de las firmas.

3.4. Resultados específicos

Los resultados que arroja la investigación realizada en Ecuador por Ramírez, Olivia y Andino (2017) encuentran impactos positivos y significativos en variables relevantes a la recaudación. No obstante, los efectos sobre las variables incorporadas en la investigación, no se traducen automáticamente en aumentos en la recaudación, tal como lo describen Fuentes et al. (2017) para México, donde se establecen deducciones que hacen que el impuesto causado difiera del impuesto recaudado.

Para Uruguay, Bergolo, Ceni, y Sauval (2017) estiman efectos para distintos subgrupos y los comparan con el efecto promedio. Encuentran que no hay diferencia en los efectos para firmas que utilizaban instrumentos de pago electrónico antes de aparición del régimen de facturación electrónica y las que no lo hacían. De la misma forma, estiman diferencias en efectos para empresas que tienden a retener mayor parte del IVA respecto a las que lo hacen en una menor proporción, encontrando que los efectos son mayores para aquellas firmas que tienden a retener en menor proporción el IVA.

Por último, realizan el análisis diferenciado entre sector de actividad, encontrando que los mayores efectos están presentes en la industria manufacturera y en el comercio al por mayor, mientras que los menores efectos se encuentran en la agricultura, pesca y minería y en la producción de electricidad, gas y agua.

Bajo la misma lógica Artana y Templado (2017), encuentran para Argentina que existe evidencia estadística de que la facturación electrónica introdujo una mejora en los niveles de ventas gravadas, así como efectos heterogéneos temporales, puesto que los coeficientes de impacto para 2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 son 6.91%, 2.45%, 2.81%, 7.88%, 5.80%, 5.29% y 2.31%. Mientras que para el 2008 y 2009 no se encontró efecto.

Por su parte, si se realiza un análisis heterogéneo por sector, se concluye que los sectores de construcción, comercio, transporte, información y comunicaciones, servicios inmobiliarios y el sector de servicios profesionales poseen un impacto positivo de la FE en las ventas gravadas. Mientras que para el área de salud, la incorporación de la FE no provocó un mayor nivel de ventas declaradas. Asimismo, para las empresas industriales que iniciaron la emisión de la FE en el 2011 sí se observa un efecto positivo en el nivel de ventas gravadas, lo que contrasta con las empresas que comenzaron a emitir FE en 2009. Lo anterior sugiere que el impacto de la incorporación al régimen de facturación electrónica no sólo varía en el tiempo, sino que lo hace entre actividades productivas.

Por su parte Naritomi (2015) encuentra para Brasil-SP que la Nota Fiscal Paulista incrementa la utilidad reportada en sectores de venta al por menor en al menos 22% en los 4 años del estudio. A su vez, concluye que el efecto estimado es grande para sectores con alto volumen de transacciones. Asimismo, encuentra que cuando los consumidores deciden realizar quejas, las firmas reportan 14% más recibos y 6% más utilidades después de recibir la primera queja.

4. CONCLUSIONES

En este capítulo se discutió el papel que puede jugar la implementación de la factura electrónica en las ventas y utilidades reportadas, y a su vez, en los impuestos recaudados (IVA y Renta). El análisis se enfocó en 5 estudios de países de Latinoamérica que implementaron esta política: Argentina, Brasil-SP, Ecuador, México, y Uruguay. Se encontró evidencia de que la factura electrónica aumenta las ventas y utilidades reportadas y recaudación de impuestos. La implementación de la Factura Electrónica puede causar aumentos significativos en la recaudación en el resto de países de la región.

Un aspecto importante a considerar es que los efectos pueden variar de acuerdo al plazo. Para los plazos cortos, se ven aumentos substanciales, sin embargo, conforme pasa el tiempo los efectos se van reduciendo (Artana y Templado, 2017). Esto puede ser debido a que al principio existe la percepción de un aumento substancial en la probabilidad de ser detectados en caso de sub-reportar ingresos. Esta percepción va cambiando conforme las empresas se acostumbran el nuevo régimen y mejoran la estimación de esa probabilidad (riesgo de ser detectados). Para compensar, existen estrategias para volver a aumentar la percepción de esta probabilidad como se hizo en Brasil-SP, donde se incentivó las denuncias por parte de los consumidores, y que a su vez llevó a aumentos en ingresos reportados.

Finalmente, es relevante tener claro que los efectos no van a ser homogéneos en todas las actividades económicas (Artana y Templado, 2017; Bergolo, Ceni y Sauval, 2017). Por lo tanto, es de esperar que los resultados varíen en diferentes países de acuerdo a las características de cada país. Es de esperar, también, que actividades donde hay más probabilidad de denuncia por parte de los clientes van a ser más afectadas. Sin embargo, se observan efectos positivos tanto en periodos de crecimiento económico como en periodos de recesión económica.

En conclusión, la implementación de la factura electrónica es un instrumento prometedor para el aumento en el cumplimiento voluntario de parte de las empresas en sus deberes con el fisco. Esto es de especial importancia en la región donde los niveles de recaudación y cumplimiento son relativamente bajos comparados con los de los países más desarrollados.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artana, D. y I. Templado. (2018). “Análisis del impacto de la Factura Electrónica en la Argentina”. Documento de Discusión. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Disponible en: <https://publications-new.iadb.org/handle/11319/8775>

Bergolo, M., R. Ceni y M. Sauval. (2018). “Factura Electrónica y Cumplimiento Tributario: Evidencia a partir de un Enfoque Cuasi-Experimental”. Documento de Discusión. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Disponible en: <https://publications-new.iadb.org/handle/11319/8774>

Ferraro, P. J. y J.J. Miranda. (2014). “The performance of non-experimental designs in the evaluation of environmental programs: a design-replication study using a large-scale randomized experiment as a benchmark”. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 107, 344-365.

Fuentes, H., A. Zamudio, S. Barajas, G. Ayllón, M. Serrano. (2016). “Impacto en la Evasión por la Introducción de la Factura Electrónica”. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. No. IA-006E00002-E37-2016

Hahn, J., P. Todd y W. Van der Klaauw. (2001). “Identification and estimation of treatment effects with a regression - discontinuity design”. *Econometrica*, 69(1), 201-209.

Heckman, J. J., H. Ichimura y P.E. Todd. (1997). “Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme”. *The review of economic studies*, 64(4), 605-654.

Imbens, G. y T. Lemieux (2008). “Regression Discontinuity Designs: A Guide to Practice”. *Journal of Econometrics*. 2008;142 (2) :615-635.

Naritomi, J. (2013). “Consumers as tax auditors”. Unpub. paper, Harvard University.

Ramírez, J.R., N. Oliva y M. Andino. (2018). “Facturación Electrónica en Ecuador: Evaluación de impacto en el cumplimiento tributario”. Documento de Discusión. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Disponible en: <https://publications-new.iadb.org/handle/11319/8776>

Rosenbaum, P. R., y D.B. Rubin. (1983). “The central role of the propensity score in observational studies for causal effects”. *Biometrika*, 70(1), 41-55.