



# Facturación Electrónica: Una alternativa para el aumento del recaudo tributario

Luis Carlos Bermúdez

Trabajo de Grado

Facultad de Economía

*Universidad del Rosario*

17 de julio, 2018

Bogotá, D.C.

# **Facturación Electrónica: Una alternativa para el aumento del recaudo tributario**

## *Abstract*

This thesis reviews the Mexico's experience with electronic tax invoices for its value-added tax regime from the perspectives of tax policy makers and administrators, it also evaluates Mexico's implementation of this new technology and it analyze the effects it has on tax compliance through better quality information for controls and faster acquirement of the information from the tax administrator. The implementation from the e-goverment started in 2004 and inside that proyect was the electronic invoicing measure which did not show any significant effects until it became mandatory in 2014. The mandatory implementation of that measure has showed a increase in the VAT tax revenue due to a reduction in the non compliance rate, going from a 29,08% anual rate at the end of 2013, to a 16,40% by 2016 therefore that proves that the increase in the VAT tax revenue in 2014 is not explained by the economic growth, it is because of the implementation of this measure. The thesis analyze also the effects the electronic invoicing can have on the competitiveness of small and medium enterprises by lowering the costs of invoicing due to the elimination of paper consumption and the digital inclusion it brings. The review of Mexico's experiences gives credence to the contention that well-planned and well-executed mandatory electronic tax invoices can materially boost the tax compliance rates.

Keywords: tax administration, co-integration, efficiency, tax evasion, electronic tax invoicing, invoice, mandatory tax regime, tax revenue, XML (Extensible Markup Language).

## *Resumen*

Esta tesis estudia la experiencia de México con la factura electrónica para el impuesto al valor agregado desde la perspectiva de la administración tributaria, también evalúa la implementación de esta nueva tecnología en México y analiza los efectos que tiene sobre el cumplimiento tributario a través de información de mejor calidad para controles y recolección más rápida de la información por parte de la administración tributaria. La implementación del gobierno electrónico comenzó en 2004 y dentro de ese proyecto estaba contemplada la adopción de la factura electrónica, que no mostró ningún efecto significativo hasta que se volvió obligatoria en el 2014. La implementación obligatoria de esa medida ha mostrado un aumento en el recaudo tributario de IVA debido a una disminución en la tasa de evasión, pasando de una tasa anual de 29,08% a fines de 2013 a una de 16,40% en 2016, entonces esto prueba que el aumento en el recaudo tributario de IVA en 2014 no es debido al crecimiento económico sino que se da debido a la implementación de esta medida. La tesis analiza también los efectos que la facturación electrónica puede tener en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas al reducir los costos de facturación debido a la eliminación del consumo de papel y la inclusión digital que aporta. El estudio de las experiencias de México da credibilidad a la afirmación de que bien planificado y bien ejecutado, las facturas fiscales electrónicas obligatorias pueden aumentar sustancialmente las tasas de cumplimiento de impuestos.

**Palabras Clave:** Administración tributaria, cointegración, eficiencia, evasión fiscal, facturación electrónica, factura de venta, régimen obligatorio tributario, recaudación, XML (Extensible Markup Language).

## Contenido

<b>Facturación Electrónica: Una alternativa para el aumento del recaudo tributario</b> .....	2
<b>Abstract</b> .....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA - CONTEXTO .....	6
3. PREGUNTA INVESTIGATIVA .....	8
4. CAPÍTULO 1. CONCEPTO Y BENEFICIOS DE LA FACTURA ELECTRÓNICA ....	9
5. CAPÍTULO 2. EL CASO MÉXICO. ....	22
5.1. Evasión Fiscal del IVA en México. ....	24
5.2. Evolución de la implementación de la Factura Electrónica en México .....	26
6. CAPÍTULO 3. FACTURA ELECTRÓNICA EN AMÉRICA LATINA .....	30
7. CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS: ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS EFECTOS POSITIVOS EN EL RECAUDO DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA) DESDE 1994 EN MÉXICO .....	36
7.1. Descripción de los datos .....	36
7.2. Metodología. ....	39
7.2.1 Cointegración. ....	39
7.2.2 Cambios estructurales. ....	41
7.3. Análisis de resultados: .....	42
7.3.1 Cointegración. ....	43
7.3.2 Cambios Estructurales.....	45
8. CONCLUSIONES.....	50
9. BIBLIOGRAFÍA.....	52
10. APÉNDICE .....	56

**TABLAS E ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Tasa de evasión de IVA, Fuente: UADP .....	24
Ilustración 2 Pérdidas por evasión de IVA como % del PIB, Fuente: CEPAL .....	32
Ilustración 3 Porcentaje de contribuyentes que emiten FE, Fuente: CIAT, SERES .....	35
Ilustración 4 Serie de tiempo recaudo real de IVA.....	37
Ilustración 5 Serie de tiempo PIB en precios constantes .....	38
Ilustración 6 Gráfico Dispersión IVA-PIB con tendencia.....	44
Ilustración 7 (IVA) Minimización de BIC y RSS para un proceso generador de datos sin tendencia.....	46
Ilustración 8 Puntos de quiebre identificados serie IVA modelo no tendencial.....	47
Ilustración 9 (PIB) Minimización de BIC y RSS para un proceso generador de datos sin tendencia.....	48
Ilustración 10 Puntos de quiebre identificados serie PIB modelo no tendencial.....	49
Tabla 1 Linea de Tiempo, Fuente: (Guarneros, Adrián, 2016) .....	30
Tabla 2 Tasa de tributación y evasión IVA (Fuente: CIAT, DIAN, CEPAL, UADP).....	32
Tabla 3 Obligatoriedad LATAM, Fuente: AMEXIPAC .....	34
Tabla 4 Madurez Mercado Factura Electrónica, Fuente: (Fuentes, 2016) .....	35
Tabla 5 Estadísticos Descriptivos Series IVA y PIB en niveles y en primeras diferencias ....	38
Tabla 6 Resultados Test Dickey Fuller Aumentado de la serie de IVA real y PIB en niveles y en primeras diferencias.....	43
Tabla 7 Resultados MCO IVA-PIB.....	44
Tabla 8 Estadísticos Test Dickey Fuller Aumentado controlado por intercepto, serie residuales.....	45

## **1. INTRODUCCIÓN**

Lograr el cumplimiento voluntario de las obligaciones tributarias por parte de los contribuyentes, es uno de los principales retos de las autoridades tributarias en el mundo, con el fin de obtener el correcto recaudo de los impuestos necesarios para la sostenibilidad financiera de los países. En este afán, se han implementado estrategias para facilitar la presentación de declaraciones y cumplimiento de otros requisitos tributarios, como la utilización de medios tecnológicos y las políticas de gobierno en línea o e-gobierno, en donde el uso de la tecnología proporciona una mejor interacción entre los grupos de valor y el Estado generando competitividad, confianza, facilitación y reducción de trámites.

La facturación electrónica es otra estrategia de modernización tributaria, que permite el registro electrónico de las facturas de venta y otros soportes de las transacciones comerciales sujetas al impuesto al valor agregado IVA, se ha considerado como uno de los mecanismos fundamentales para el aumento del recaudo a través de la reducción en la evasión, y adicionalmente, genera beneficios a los contribuyentes y empresarios por la reducción y simplificación de los trámites en su emisión, permite a las administraciones tributarias, contar con un instrumento moderno de información confiable para efectos del control de las operaciones y ha permitido al Estado, contar con un mecanismo para reducir la evasión fiscal como medida que directamente impacta en el correcto recaudo de los tributos.

Con el presente trabajo se analizarán los efectos que se derivan de la implementación de la facturación electrónica, tomando como referencia el caso de análisis de México por ser de los primeros países en Latinoamérica en adoptar este instrumento; adicionalmente, porque su evolución a la fecha, le permite contar con un mecanismo de factura electrónica moderno cuyo desarrollo ha sido sólido, maduro y confiable.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA - CONTEXTO**

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han generado nuevos instrumentos para que los gobiernos de los países puedan ofrecer mejores servicios a los ciudadanos, les ha permitido contar con bases de datos de información confiable, e interactuar con un mayor número de población, por lo tanto, muchos países han adoptado modernas herramientas tecnológicas como estrategia para facilitar la tributación de los contribuyentes, con el fin de que cumplan sus obligaciones tributarias y por ende aumentar el recaudo tributario vital para la sostenibilidad fiscal de los países.

En materia tributaria, los avances tecnológicos han permitido desarrollar plataformas para la presentación electrónica de las declaraciones tributarias a través de formularios estandarizados, “cuya presentación se hace utilizando la firma electrónica que asegura la integridad y autenticidad de la información” (Código de Comercio Mexicano, 1890, art. 89); de igual manera, la modernización tecnológica ha posibilitado crear instrumentos como el registro electrónico para la identificación de los contribuyentes como el caso del Registro Único Tributario – RUT en Colombia, que es administrado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN (Autoridad tributaria de ese país) y que “constituye el mecanismo único para identificar, ubicar y clasificar las personas y entidades que tengan la calidad de contribuyentes<sup>1</sup>”, entre otros instrumentos.

Para efectos de las campañas de sensibilización tributaria, los países con el uso de la tecnología, han desarrollado bases de datos que pueden almacenar la información relevante de los contribuyentes y que permiten segmentar los grupos de valor con el fin de identificar los nichos a

---

<sup>1</sup> <https://www.dian.gov.co/impuestos/personas/Paginas/preguntas.aspx>

los cuales deben dirigirse los mensajes informativos y en general, las comunicaciones referentes a calendarios, formas, plazos y beneficios tributarios.

En relación con el control, que comprende la fiscalización, liquidación, discusión y sanciones, las administraciones tributarias modernas con apoyo en el uso de las herramientas tecnológicas, cuentan con diversas fuentes de información que les permiten identificar con mayor precisión los evasores y contribuyentes incumplidos, tales como datos registrados en las declaraciones tributarias; la información exógena Tributaria o información fiscal o con relevancia fiscal y contable que se solicita a las personas o entidades, contribuyentes y no contribuyentes; la información que proviene de los convenios nacionales o internacionales de intercambio de información suscritos por los países; las denuncias y quejas presentadas por la ciudadanía en general; los resultados de las investigaciones administrativas o judiciales derivadas de las acciones de control; el perfil de riesgo obtenido con base en técnicas de análisis de riesgo, etc.

Entre los instrumentos tecnológicos de facilitación, se destaca el desarrollo de aplicativos que permiten emitir las facturas soporte de las operaciones comerciales de compraventa gravadas con el impuesto al valor agregado IVA de manera electrónica. El desarrollo de la facturación electrónica, constituye una fuente primordial de información con relevancia tributaria, necesaria para establecer la veracidad de la información contable para efectos fiscales, para determinar la exactitud de las bases gravables de los impuestos y para efectuar controles posteriores más precisos. En países de Latinoamérica, como Chile, México y Argentina ya se encuentra implementada la facturación electrónica y Colombia ha iniciado con mucho dinamismo la implementación de este proyecto.

Específicamente, en esta materia, México ha sido uno de los países de la región latinoamericana que ha tenido mayor influencia en el desarrollo de la legislación y políticas colombianas, por tal razón analizaremos en el presente trabajo la evolución en la implementación

de la factura electrónica en ese país, con el fin de verificar que este mecanismo impacta positivamente en el aumento del recaudo, en la simplificación y reducción de trámites y en el aumento en la competitividad de las empresas. Lo anterior, teniendo en cuenta que, respecto a la implementación de la factura electrónica en México, (Posadas, 2014) expone que “tiene sus inicios en 1997 cuando la iniciativa privada empieza la búsqueda de un esquema legal que permita su uso, (...) y se crea un Comité de Factura Electrónica integrado por 45 grandes empresas que buscan como fin común el uso de comprobantes fiscales digitales (CFD)” p 196; posteriormente, el gobierno mexicano acogió esta iniciativa y decidió implementar el mecanismo, modernizando sus plataformas tecnológicas, en principio adoptándola en forma voluntaria a partir 2004 y desde 2014 convirtiéndola en un instrumento de uso masivo y obligatorio.

En este contexto, el contenido del presente trabajo desarrolla en primer lugar, un capítulo general sobre la definición y beneficios de la facturación electrónica. Más adelante se encuentra la presentación de la facturación electrónica en México, teniendo en cuenta el contexto económico desde 2004 a la fecha y la evolución de la implementación de la FE en ese país. Posteriormente se hará una exposición de la implementación de la factura electrónica en otros países de Latinoamérica como Chile, Argentina y Colombia. Y finalmente, se propone un modelo de análisis económico que permite medir las cifras de crecimiento del recaudo, como consecuencia de la implementación de la factura electrónica en México. Es de anotar que no se ha desarrollado un proyecto de investigación en relación con el tema específico de que trata este trabajo a nivel académico en Colombia.

### **3. PREGUNTA INVESTIGATIVA**

La economía mexicana tuvo un panorama económico negativo en el año 2013, que generó un menor crecimiento y menores ingresos tributarios para el gobierno, que los obligó a lanzar un paquete económico de 2014, en el cual se propuso un déficit público temporal y moderado para

hacer frente a la desaceleración observada a lo largo de este año en la economía internacional. El paquete económico de 2014 comprendía una reforma tributaria y fiscal, que tenía el propósito de fortalecer la responsabilidad hacendaria, aumentar la capacidad financiera del estado, mejorar la equidad, facilitar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y promover la formalidad.

Con el fin de cumplir estos objetivos, y en específico, el de aumentar el recaudo tributario, disminuir la evasión y dotar a la administración tributaria de herramientas que le permitieran combatir el delito de defraudación fiscal por el uso generalizado de facturas falsas o apócrifas que se venía presentando con la utilización de los comprobantes fiscales emitidos en forma física o en papel, el gobierno mexicano decidió implementar para el año 2014, dentro de ese paquete de reformas, la facturación electrónica con carácter obligatorio.

Por lo tanto, solo a partir de este año, con la masificación de este instrumento, es posible contar con información relevante que permita medir el impacto en la adopción de esta medida en México.

Esto da pie para la pregunta de investigación.

**¿Es la facturación electrónica un instrumento efectivo para generar un aumento del recaudo tributario del impuesto al valor agregado (IVA)?**

#### **4. CAPÍTULO 1. CONCEPTO Y BENEFICIOS DE LA FACTURA ELECTRÓNICA**

Para comprender el concepto de factura electrónica es preciso en primer lugar entender qué es la factura de venta y su alcance desde el punto de vista comercial y tributario, al respecto el código de comercio colombiano en su artículo 772 la define como “un título valor que el vendedor o prestador del servicio podrá librar y entregar o remitir al comprador o beneficiario del servicio”, y que en ningún caso (...) “podrá librarse factura alguna que no corresponda a bienes entregados real y materialmente o a servicios efectivamente prestados en virtud de un contrato verbal o escrito” (Comercio, 1971), es decir, que las facturas deben ser emitidas en el momento en que se realiza la compraventa y se transfieren los bienes o se prestan efectivamente los servicios, son la prueba de

que existe una transacción comercial y además son un título valor, lo que les da el carácter de ser un medio de pago negociable mediante el endoso y la entrega del mismo, es decir, son un documento de valor comercial.

Según el artículo 619 del Código de Comercio Colombiano, los títulos valores “son documentos necesarios para legitimar el ejercicio del derecho literal y autónomo que en ellos se incorpora” y pueden ser “de contenido crediticio, corporativos o de participación y de tradición o representativos de mercancías”; tal es el caso de las facturas de venta que son prueba de la existencia de una transacción comercial y por lo tanto son títulos valores de tradición.

En términos generales, según las normas citadas la factura de venta, es un documento considerado como un título valor, que acredita la transferencia de bienes corporales o la prestación de servicios cuando estas operaciones se realicen por los contribuyentes obligados a declarar y pagar el IVA, o cuando el comprador o usuario lo solicite a fin de sustentar gastos y costos para efectos tributarios, constituye un acto de comercio y además un documento con relevancia fiscal; puede ser emitido en un medio escrito o en papel y en las legislaciones modernas como el caso de México, Chile, Argentina o Colombia entre otros países, existe un nuevo “sistema de facturación” o modalidad para generar las facturas denominado factura electrónica, con las mismas características de la factura impresa o en papel, que utiliza la tecnología o sistemas de información para su expedición.

La factura electrónica es definida por Chul Lee como una factura producida por medios digitales, que contiene exactamente la misma información que tendría su equivalente en papel. Este tipo de facturación es utilizada por las empresas para ser emitidas a sus clientes de una manera mucho más eficiente (Chul Lee, 2016). Por su parte Rodríguez, (2015) expone que la factura electrónica es el “Conjunto de registros lógicos archivados en soportes susceptibles de ser leídos por equipos electrónicos de procesamiento de datos que documentan la transferencia de bienes y

servicios, cumpliendo los requisitos exigidos por las Leyes Tributarias, Mercantiles y más normas y reglamentos vigentes”, y concluye que “La factura electrónica se la puede considerar como la versión digital de la factura tradicional, con la diferencia que la información contenida la pueden obtener en línea, tanto la Administración Tributaria como los contribuyentes para fines de control, análisis y toma de decisiones” (Rodríguez, 2015).

Según el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), la definición viene dada por su propio nombre “Es una factura que existe electrónicamente y que cumple, en todas las situaciones y ante todos los actores, los mismos propósitos que una factura en papel, tanto para los emisores y receptores, como para terceros interesados; dicho de otra forma, es un documento que registra operaciones comerciales de una entidad en forma electrónica, cumpliendo los principios de autenticidad, integridad y legibilidad en todas las situaciones que aplique y ante todos los actores del proceso, en los ámbitos comercial, civil, financiero, logístico y, ciertamente, tributario”(CIAT, 2018). Por ser electrónica, los documentos pueden ser almacenados y transmitidos por medios digitales, y no hay diferencia entre original y las copias, ya que existe un conjunto de reglas y procesos que permiten interpretar esta estructura (CIAT, 2018).

Las administraciones tributarias de los países utilizan la facturación electrónica para asegurar que tanto las ventas como las utilidades de las empresas, sean reportadas en su totalidad. Estas medidas pueden incrementar significativamente, el número de empresas que se ven obligadas a salir de la informalidad, y así mismo, aumentar los ingresos tributarios del gobierno a raíz de un mayor número de empresas tributando (Awasthi & Engelschalk, 2018).

Se han realizado varias investigaciones sobre los efectos de la incorporación de la factura electrónica (FE) en los países que la han implementado, a continuación, se enunciarán algunas de las ventajas encontradas:

- Desde el punto de vista de los beneficios para las Administraciones Tributarias:

Como punto de partida, es importante precisar que las autoridades tributarias basan su gestión en el efectivo recaudo de los tributos, que según Doilet, (2016), citando a Villegas, (2001) “son las prestaciones en dinero que el Estado exige en ejercicio de su poder de imperio en virtud de una ley y para cubrir los gastos que le demanda el cumplimiento de sus fines” (Villegas, 2001, p. 334). (...) “El cumplir con los tributos provoca que el Estado entregue los servicios básicos para los ciudadanos en materia de educación, salud, seguridad, etc., participando con el aporte de los contribuyentes al sostenimiento económico del país” (Doilet, 2016). Así mismo, argumenta Doilet, (2016) que “los gobiernos necesitan de recursos para poder solventar y afrontar el financiamiento de las obras y proyectos, estos recursos son aportados por la ciudadanía para de esa manera asegurar la igualdad, la equidad y la redistribución de la riqueza. Con estos recursos se asegura el desarrollo económico del país, estabilidad y bienestar generando progreso y mejor calidad de vida para todos”. (Doilet, 2016).

El pago de los tributos está a cargo de los contribuyentes, cuya obligación tributaria se origina al realizarse los presupuestos previstos en la ley como generadores del impuesto y la cual “consiste en un vínculo jurídico en virtud del cual el sujeto activo o acreedor de la obligación queda facultado para exigirle al sujeto pasivo o deudor de la misma el pago de la obligación” (Concepto Unificado de IVA, 2003, DIAN).

Uno de los principales problemas que afecta a las recaudaciones tributarias es sin duda el incumplimiento fiscal, ya que al no recaudar los fondos suficientes no se tendrían los recursos para las obras sociales y los grandes perjudicados serían los ciudadanos (Doilet, 2016) además, el autor sostiene al respecto que (...) “la Evasión Tributaria se define como el incumplimiento de la obligación tributaria ante el ente recaudador que es el Estado” (Doilet, 2016).

Respecto a la evasión tributaria, muchos autores han realizado importantes estudios con el fin de conocer el alcance del término, a continuación, citaremos algunos conceptos de manera

enunciativa: - Según Camargo, (2005) “es la disminución de un monto de tributo producido dentro de un país por parte de quienes están obligados a pagarlo y no lo hacen, en cambio, obtienen beneficios mediante comportamientos fraudulentos”; - Según Tovar (2000) “el término evasión fiscal significa evitar una obligación que la Constitución impone, a fin de que todos contribuyan al pago del tributo que la ley determina, esta obligación tiene un contenido político-económico de participación en los gastos que requiere el país”; - Según Bărbuță-Mișu, (2011) citado por Tovar, (2000), los factores que contribuyen a una menor evasión fiscal se clasifican en factores económicos, que incluyen las tasas de los tributos, auditorías fiscales, nivel de ingresos y las penas potenciales por la evasión, y los factores no económicos entre los cuales están la percepción de justicia que tiene el contribuyente acerca de la administración tributaria, las normas del país, las sociales y las personales y, por último, la actitud de los contribuyentes hacia los impuestos, que puede depender en gran parte, de la idiosincrasia del contribuyente (Tovar, 2000); - Según Fatás & Roig ,(2004) “la evasión es por definición una actividad ilegal cuya erradicación presenta, por un lado, problemas organizativos ligados a la existencia de un principal y múltiples agentes, cuyo perfecto control es impracticable; por el otro, su generalización es una carga de profundidad para la credibilidad de cualquier sistema tributario, al provocar un reparto de la carga tributaria que penaliza a los contribuyentes honestos” (Fatás & Roig, 2004); En síntesis, la conducta de evasión fiscal consistente en el no pago de los tributos, es una práctica ilegal en la mayoría de las legislaciones, y constituye una de las causas principales de la crisis de los países.

Entonces, la facturación electrónica posee beneficios que harían que el gobierno se encamine hacia la eficiencia en términos de recaudo, según Samaniego, Morales y Bettinger (2009) “la eficiencia recaudatoria se refiere al uso de los recursos con los que dispone la administración tributaria y al costo de la administración; y en ese mismo sentido, Doilet, (2016) concluye que “El grado de desarrollo de los países está inversamente correlacionado con la evasión en el IVA, y con

la evasión en general, por eso en todos los países subdesarrollados la economía informal y la evasión son mayores” (Doilet, 2016).

En términos fiscales es necesario resaltar la importancia del impuesto al valor agregado en las economías del mundo, y más en las latinoamericanas. El impuesto al valor agregado (IVA), es un impuesto indirecto que grava las ventas y servicios de una nación en un porcentaje establecido por el gobierno, su importancia radica en la gran cantidad de recursos que pueden ser captados por los gobiernos por medio de este gravamen y lo sencilla que es su aplicación, de hecho, dentro de la composición de ingresos tributarios en América Latina, destaca el crecimiento que ha tenido el IVA desde inicios de la década de los 90 convirtiéndose en el más importante para la región (BID, 2017) . El régimen de IVA aplica el principio de destino, es decir que el impuesto grava los bienes consumidos internamente y exceptúa las exportaciones.

Un sistema de impuesto al valor agregado necesita que las empresas paguen la diferencia entre sus ganancias, representadas por las facturas que ha generado la compañía, y sus gastos, representados por las facturas de compra que ha pagado la compañía (Winn & Zhang, 2013); sin embargo, en la gran mayoría de países del mundo se ha implementado el uso del impuesto al valor agregado (IVA), principalmente por la rápida masificación de este tipo impositivo en la unión europea y por el papel clave que jugó el Fondo Monetario Internacional con sus recomendaciones a las economías en desarrollo (Winn & Zhang, 2013).

Reducir la evasión que hay en este impuesto es un gran reto para las economías en desarrollo (CIAT, 2018), ya que uno de los grandes problemas que se generan de la utilización del impuesto al valor agregado (IVA) es la facilidad que existe para la evasión en ausencia de las tecnologías de la información, que puede tomar varias formas, por ejemplo, las empresas pueden presentar reclamos falsos de crédito de devolución de IVA presentando facturas falsas, o pueden inflar el valor real de estos reclamos alterando el valor de facturas existentes (Chul Lee, 2016).

Barajas, Campos, Sobarzo y Zamudio, 2011 consideran que “durante los últimos años, la evasión por prácticas de facturación se ha vuelto cada vez más sofisticada y, por ende, más difícil de detectar, en gran medida por los acelerados cambios tecnológicos en el área de la informática”, por tales razones, en diversos países se han realizado cambios específicos en las legislaciones fiscales para contener el fenómeno de la evasión originada en las prácticas de facturación (Sara Barajas, 2011). Sostienen, que una de las formas de fraude más conocidas en relación con las facturas de venta y que constituyen verdaderas prácticas de evasión, es la emisión de facturas apócrifas que son documentos falsos, es decir, “una factura en la que de manera intencional se ha puesto información incorrecta” (Sara Barajas, 2011).

A pesar de ello, algunos autores describen que la facturación electrónica si es un instrumento útil para el control de la evasión, según Fuentes (2016), la implementación de la factura electrónica en un país puede tener dos efectos, ex ante y ex post frente a la evasión. Para explicar estos efectos se tiene una interpretación de la aproximación teórica presentada por los autores Motta y Polo (2003) que fue usada para modelar la política de competencia en contra de la colusión de carteles bajo programas de clemencia<sup>2</sup>, muestra que un contribuyente tiene incentivos a evadir si la ganancia esperada por la evasión ( $\gamma$ ) es mayor que la probabilidad de ser detectado ( $\mu$ ) multiplicada por el castigo por evadir ( $\delta$ ).

$$\gamma > \mu\delta$$

La probabilidad de ser detectado ( $\mu$ ) es igual a la probabilidad de ser investigado ( $\alpha$ ) multiplicado por la probabilidad de que la entidad fiscal obtenga suficiente evidencia para probar la culpabilidad del agente ( $\rho$ ).

$$\mu = \alpha\rho$$

---

<sup>2</sup> Los programas de clemencia le dan incentivos a las empresas que hacen parte de la colusión de salirse como reducciones en las multas o la exención de las mismas.

La entrada de la factura electrónica tiene dos efectos ex ante y ex post en la probabilidad de ser detectado, por un lado implica un aumento en la probabilidad de ser investigado (cambiando  $\alpha$  por  $\alpha'$ ) que se debe al envío de los registros de facturas electrónicas en tiempo real, este es el efecto ex ante, y por otro lado implica un aumento en la probabilidad de que la autoridad tributaria obtenga evidencia necesaria para probar su culpabilidad ( $\rho$  por  $\rho'$ ), que se debe a la mejor calidad de la información que se genera para la realización de auditorías, esto es el efecto ex post.

Estos dos efectos pueden ser explicados de la siguiente manera, el primero porque al enviar los registros de los comprobantes fiscales a las autoridades tributarias, en tiempo real o casi en tiempo real, dificulta el acto de evasión, y el segundo, porque al tener toda la información en tiempo real sobre las ventas que generen el impuesto al valor agregado, 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.

Entonces, si se tiene que  $\alpha' > \alpha$  y  $\rho' > \rho$  y si se mantienen todos los factores constantes, tenemos entonces que  $\mu'F > \mu F$ , lo que reduciría el número de evasores por el aumento de la probabilidad de ser detectado. Esto incentiva que los contribuyentes declaren sus impuestos y que lo hagan de la manera correcta (Fuentes, 2016).

Según la OECD, 2017, los resultados que se pueden obtener por medio de la utilización de la facturación electrónica como desarrollo de las tecnologías de la información para detectar y prevenir la evasión fiscal hablan por sí solos, estas pueden ofrecer un beneficio mutuo para el gobierno y el contribuyente, dado que por el lado del gobierno se tiene una mejor detección de la evasión y por lo tanto el presupuesto que se puede recuperar aumenta, y por el lado del contribuyente, la mayor eficiencia y reducción de costos y trámites pueden hacer el cumplimiento tributario más fácil (OECD, 2017).

- Desde el punto de vista de los beneficios al sector privado:

Por su parte, para el sector privado la implementación de la factura electrónica ha sido un instrumento de mejora para la competitividad, por esta razón las empresas han impulsado el establecimiento de la factura electrónica ya que consigo trae beneficios en términos operativos, en especial para las pequeñas y medianas empresas. Este efecto se da según Fuentes (2016), por tres razones principales: La primera razón es la reducción de los costos directos debido a que el uso del papel o de espacios físicos para guardar los comprobantes fiscales se vuelve innecesario. La segunda razón consiste en que, con este mecanismo, se impulsan los procesos de automatización e innovación de la empresa, mejorando los procesos de control y auditorías y creando nuevas maneras de comunicación y contacto B2B, un claro ejemplo de eso se da en Estados Unidos, donde las estrategias de implementación de esta nueva tecnología están encaminadas a optimizar la cadena de suministros de las empresas. Finalmente, la tercera razón es la presión externa hecha por otras empresas, ya que las empresas proveedoras deben aceptar la factura a fin de no perder clientes.

Cortes, 2014 al referirse a los beneficios para los empresarios del sector privado con el uso de la facturación electrónica, manifiesta que “el sistema de factura electrónica posee un alto grado de automatización en el envío de los documentos tributarios electrónicos al Servicio de Impuestos Internos S.I.I. (Autoridad tributaria de Chile), simplificando la operación para los contribuyentes, entre los cuales se pueden señalar los siguientes: Disminución de los costos de operación: Reducción de costos en el proceso de facturación, al evitar el trámite de timbraje de documentos en el S.I.I. y su almacenaje físico y menores costos relacionados al envío y recepción de facturas; agilización de los procesos de facturación y pago, obteniendo mayor liquidez; aumento de la productividad, por cuanto por una parte se aumenta de la capacidad de facturación, y por otra, se simplifican los controles, al facilitar los procesos de recepción de productos, actualización y control de inventarios; facilita el cumplimiento tributario; facilita la cesión de las Facturas Electrónicas, ya

que la operación se realiza electrónicamente y el costo de la notificación de la cesión, vía registro público, es radicalmente menor; disminución de los riesgos de fraude, al impedir el uso de facturas falsas; reducción de los errores en el proceso de facturación; mejora en la calidad del servicio a clientes; y Funcionalidad fácil y simple de usar” (Ruiz K. A., 2014).

Según el documento La Factura Electrónica en América Latina, 2018, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), la factura electrónica “va a cambiar la relación con el contribuyente, el sector privado en general y el propio sector público. Por un lado, la FE permite ofrecer servicios adicionales al contribuyente y así se aleja un poco de la lógica tradicional de control y represión. Por ejemplo, el factoring, el control del tránsito de mercaderías o la divulgación de precios de ciertos bienes constituyen una mejora en el acceso, la eficiencia y la claridad de los diferentes mercados”. (...) “Pero, además, la implantación de la FE también puede incluir un mecanismo novedoso de colaboración del sector privado. Un ejemplo de ello es el caso mexicano que requirió de un trabajo conjunto con las empresas de infraestructura tecnológica, para asegurar el funcionamiento eficaz de la FE. En definitiva, la FE y estos innovativos servicios cambiarán la relación de la administración tributaria (AT) de controladora del cumplimiento fiscal del contribuyente a proveedora de servicios al mismo, y al propio sector público en una interacción más flexible” (CIAT, 2018).

- Desde el punto de vista de los beneficios al sector público:

De igual manera pueden apreciarse beneficios para el sector público, a partir de los 90s las entidades públicas han fortalecido sus modelos de gestión desarrollando políticas conocidas como de gobierno abierto, o gobierno electrónico o gobierno en línea o gobierno digital, según el caso, y que van dirigidas a impulsar un mejor desempeño institucional y consecución de resultados con el fin de que el Estado sea más eficiente, transparente y participativo, en concordancia con las

necesidades de los ciudadanos<sup>3</sup>; al respecto, los países coinciden en que una de las estrategias para implementar las políticas de gobierno citadas, se encuentra la facturación electrónica.

Según Ruiz, 2013 citando el documento CONPES 30724, al respecto, “se han desarrollado reglamentaciones, programas, estrategias y políticas públicas, buscando la inclusión de las TICs en las instituciones públicas y de gobierno, con el propósito de avanzar en la modernización de la infraestructura tecnológica de la administración pública bajo los principios de eficiencia y transparencia” (Ruiz L. F., 2013), más adelante la misma autora, citando a Gartner Grup, citado por Rodríguez<sup>5</sup> define el gobierno electrónico “como la innovación continua de los servicios, la participación de los ciudadanos y la forma de gobernar mediante la transformación de las relaciones externas e internas a través de la tecnología, Internet y las nuevas formas de comunicación” (Ruiz L. F., 2013).

En ese mismo sentido Ruiz, 2013 citando Ibermática<sup>6</sup> considera que el Gobierno electrónico es “el conjunto de procesos y sistemas soporte de los mismos, que permiten el acceso telemático interno (gestores) y externo (usuarios) a los servicios ofrecidos por una administración, tanto para la consulta de información como para la teletramitación”. (...) más adelante, la autora explica que debe entenderse como gestor a la administración pública y como usuario a los ciudadanos y advierte que al “gobierno electrónico” como figura representativa entre la administración pública y los

---

<sup>3</sup> “La Estrategia de Gobierno en línea en Colombia, tiene como visión la de un Estado construido por y para los colombianos, mediante el aprovechamiento de las TIC, para la prosperidad del país”. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones. Modelo de implementación de la estrategia de gobierno en línea en el orden territorial. Diciembre de 2011. En [línea] 2012. p. 7. [citado 2012-08-05] Disponible en: [http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apcafiles/95b812a35a0c0464a79ffcca30f15508/Modelo\\_de\\_implementaci\\_n\\_GELT\\_2011.pdf](http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apcafiles/95b812a35a0c0464a79ffcca30f15508/Modelo_de_implementaci_n_GELT_2011.pdf)

<sup>4</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3072). Agenda de Conectividad: El Salto a Internet. Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Ministerio de Comunicaciones de Colombia. Bogotá. Febrero de 2000. p. 5. En [línea] 2012. [citado 2012-03-13]. Disponible en: [http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/5686d2a87532a21a70ead773ed71353b/CONPES\\_3072.pdf](http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/5686d2a87532a21a70ead773ed71353b/CONPES_3072.pdf)

<sup>5</sup> GARTNER GRUP En: RODRÍGUEZ, Gladys S. Gobierno Electrónico: Hacia la Modernización y Transparencia de la Gestión Pública. Revista de Derecho. Universidad del Norte. 21:1-23,2004.

<sup>6</sup> IBERMATICA “e-Government: tecnología y calidad”. En [línea] 2012. p.8 [citado 2012-03-20]. Disponible en: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/publicaciones/e-Government.pdf>

ciudadanos, le corresponde adaptar los sistemas informáticos de las entidades públicas con base en los objetivos tecnológicos de Accesibilidad, Conocimiento, Eficacia, Solidez y Evolución; y que (...) “Desde el punto de vista tecnológico y normativo, la accesibilidad hace referencia al acceso bidireccional entre la Administración Pública y el ciudadano a través de portales; con el fin de mantener flujos de información que permitan agilizar los procedimientos, documentos, trámites, consultas y demás servicios ofrecidos por las entidades públicas” (Ruiz L. F., 2013).

Dentro de este contexto, hay que resaltar que, en desarrollo de las políticas citadas, los Gobiernos y la Administración Pública han sido exitosos con la implementación de la facturación electrónica que ha permitido facilitar las transacciones con el Estado en el marco del principio de eficacia, por cuanto al simplificar el procedimiento de emisión de la factura sin la utilización del papel se facilita a los ciudadanos la emisión de estos comprobantes y a su vez las autoridades tributarias son más eficientes porque tienen la información en tiempo real lo que les permitirá efectuar con rapidez sus verificaciones y chequeos, asegurando el efectivo recaudo.

En resumen, según Fuentes, 2016 los gobiernos tienen dos motivaciones para impulsar esta mejora tecnológica: La primera es la mejora del servicio con el objeto de simplificar las obligaciones tributarias. Y 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 (Fuentes, 2016).

- Desde el punto de vista de los beneficios en materia de innovación tecnológica:

Varios son los beneficios del esquema de emisión de las facturas electrónicas desde el punto de vista de innovación tecnológica, Rasteletti (1929) destaca la “contraseña”, que es un medio de identificación único, personal e intransferible integrado por un conjunto de caracteres

alfanuméricos designados por el contribuyente, que le permiten ingresar a gran parte de los servicios electrónicos de la administración tributaria (Barreix, Zambrano, 2018, p. 83).

En México, el uso de firmas electrónicas avanzadas es conocido comúnmente como e-firma, “que tiene los mismos efectos legales y funcionales de una firma autógrafa, otorga certeza al intercambio de información entre el contribuyente y la autoridad hacendaria eliminando los riesgos en el manejo de información y reduce los costos y procesos asociados al almacenamiento de la información. Su uso posibilitó la implementación de trámites y servicios a través de internet con pleno sustento legal y vinculativos, gracias a las características que este mecanismo de autenticación posee, como son: - Integridad, - No repudio, - Autenticidad, - Confiabilidad” (Barreix, Zambrano, 2018, p. 83).

Rasteletti (1929), menciona que en México se utilizan los certificados de sello digital, que “son firmas electrónicas de uso específico, derivadas directamente de una e-firma, que son utilizados por el SAT para sellar o firmar comprobantes fiscales digitales a los cuales es posible atribuirles autoría y garantizar su no repudio” (Barreix, Zambrano, 2018, p. 83).

Según el documento La Factura Electrónica en América Latina, 2018, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), “La FE también puede considerarse como un instrumento de la tercera revolución industrial (computación, internet y telecomunicaciones; Schwab, 2016) basada en la generación y difusión de datos. Muy probablemente, la FE será la punta de lanza de avance de la digitalización de otros tributos, como el uso generalizado de la nómina electrónica, y como nuevo instrumento de control del incumplimiento vía análisis de riesgo” (CIAT, 2018).

## 5. CAPÍTULO 2. EL CASO MÉXICO.

La obligación tributaria en México, está prevista en el artículo 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el cual se consagra que es obligación de los ciudadanos: “IV. Contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, como de los Estados, de la Ciudad de México y del Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes” (Negritas en texto) (Const., 1917, art.31). Al respecto, los autores Barajas, Campos, Sobarzo y Zamudio, 2011 mencionan que: [...] “Las disposiciones específicas en las cuales se determinan al sujeto, objeto, base y tasa, son las leyes fiscales, por lo que cada persona moral o física tiene la obligación de sujetarse a las mismas. Por consiguiente, al mostrar una conducta contraria, escurridiza y no cumplir intencionalmente con las obligaciones que en materia fiscal le corresponden, se observaría una evasión en el pago de las contribuciones [...]” (Sara Barajas, 2011).

En México, el recaudo de los recursos tributarios y aduaneros, es una función ejercida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT), órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que “tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público, de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras, de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario de dichas disposiciones, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria<sup>7</sup>” y cuyos principales retos consisten en “aumentar la cultura tributaria, el cumplimiento voluntario de las obligaciones, disminuir la evasión y, la informalidad de muchos sectores de la economía<sup>8</sup>”.

---

<sup>7</sup> Ley del Servicio de Administración Tributaria, Título Primero, Capítulo I, Artículo 2o. Recuperado de: [http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3\\_mex\\_adm\\_tribut.pdf](http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3_mex_adm_tribut.pdf)

<sup>8</sup> [http://www.sat.gob.mx/que\\_sat/Paginas/default.aspx](http://www.sat.gob.mx/que_sat/Paginas/default.aspx)

En desarrollo de sus funciones el SAT acogió las propuestas realizadas por un grupo de empresarios del sector privado que promovieron la adopción del mecanismo desde 1997; posteriormente, según afirman Posadas, Delfín (2014) citando como Fuente al SAT, 2014, “para mayo de 2004, fue aprobada la factura electrónica por el Servicio de Administración Tributaria como un medio de comprobación fiscal (SAT, 2014), más adelante “en los últimos meses de 2005, comenzaron las iniciativas de implementación” p. 197.

Según Barajas, Campos, Sobarzo y Zamudio, 2011 desde 2005 a 2009 se produjeron unos cambios en los distintos esquemas de facturación o comprobación fiscal que muestran la incorporación de los avances tecnológicos, pues van desde el uso del comprobante impreso en papel hasta el comprobante digital. No obstante, afirman que en 2010 el porcentaje de contribuyentes que utilizaban los comprobantes impresos era mayor que el número de contribuyentes que, de manera opcional, utilizan los comprobantes digitales (Sara Barajas, 2011).

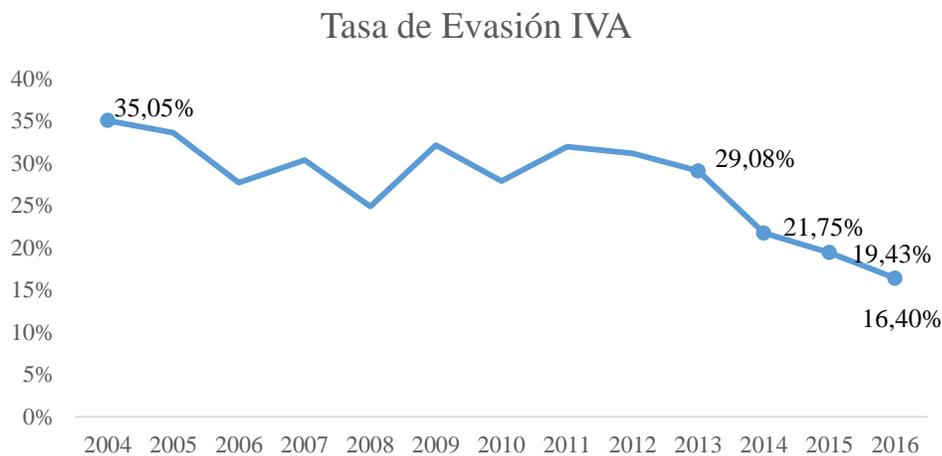
En principio el uso de la FE era opcional y solo hasta la reforma hacendaria que entró en vigencia en 2014 se hizo obligatoria para todos los contribuyentes tanto personas físicas como morales (Calderón & Sánchez, 2012).

La implementación de la factura electrónica (FE) ha posibilitado la verificación en línea de la información, de manera segura, con las características de confidencialidad, integridad, autenticidad y no repudio de que tratan las leyes de comercio electrónico (Ley de Firma Electrónica Avanzada, 2012, arts. 7, 8), y ha permitido a su vez, efectuar mejor los controles y desenmascarar operaciones fraudulentas que derivan en altos niveles de evasión y en posibles delitos penales.

Para mostrará un mejor contexto del caso de México como país modelo del presente trabajo, a continuación, presentaremos un recuento la situación económica en México desde 2004 a 2017, presentaremos las cifras de evasión fiscal del IVA en el mismo período y se mostrará un recuento histórico de la evolución de la implementación de la facturación electrónica en ese país.

### 5.1. Evasión Fiscal del IVA en México.

La evasión del IVA en México ha sido tema importante para la administración tributaria del país. En la ilustración 4 se puede apreciar el histórico de la tasa de la evasión del Impuesto al Valor Agregado (IVA), en la cual se observa una pronunciada tendencia a la baja desde que se estabilizó el país de la crisis financiera internacional de 2008. La caída más importante se registró en el año 2014, donde tuvo una variación de 7,33% pasando de 29,08% a 21,75%, principalmente debido a la reforma hacendaria que entró en vigencia el primer día de ese año.



*Ilustración 1 Tasa de evasión de IVA, Fuente: UADP*

La evasión fiscal y el recaudo tributario de este impuesto, tienen una correlación negativa, así que, a mayor tasa de evasión haya en un período fiscal, menor será el recaudo tributario que pueda recoger la administración tributaria, así mismo si se reduce, el recaudo obtenido por el gobierno será mayor, es por esto que se ha vuelto una meta tan importante para el gobierno mexicano.

Además la tesis que se quiere probar en este documento es que en el momento de la implementación de la facturación electrónica con carácter obligatorio se dará como efecto un aumento en el recaudo tributario, sin embargo, se dice que esta nueva tecnología ayuda a reducir la evasión fiscal en el impuesto al valor agregado, entonces ¿cómo esto afecta al recaudo tributario?

La evasión fiscal es medida como el recaudo potencial, en el cual se asume que no existen fenómenos de evasión, elusión o morosidad tributarias, luego este resultado se confronta con el recaudo efectivo y por diferencia se estima la evasión, también llamada brecha tributaria (CRUZ, Angela, 2009).

Lo anterior permite inferir que si se reduce la evasión que es uno de los 3 fenómenos que desvían el recaudo de su potencial, el producto aumentará, entonces, el recaudo tributario tiende a aumentar cuando aumentan los salarios reales, y esto sucede cuando hay un aumento del PIB real (LEWIS, & HILDRETH ,2012).

Para el Gobierno Mexicano la defraudación fiscal es considerada un delito, del cual la causa predominante es el uso de comprobantes fiscales falsos, con el fin de simular la existencia de transacciones no realizadas o para disminuir la base gravable o impuesto correspondiente con fines de evasión, al respecto, en el párrafo 7º del artículo 29 del Código Fiscal de la Federación se señalan las distintas causas por las que se origina y es calificado el delito de defraudación fiscal.

Con la intención de destacar sólo las relacionadas con comprobantes fiscales, en el documento Evasión Fiscal derivada de los distintos esquemas de facturación, 2011, p.8 se citan las siguientes:

“a) Usar documentos falsos. b) Omitir reiteradamente la expedición de comprobantes por las actividades que se realicen, siempre que las disposiciones fiscales establezcan la obligación de expedirlos. .... c) Manifestar datos falsos para obtener de la autoridad fiscal la devolución de contribuciones que no le correspondan. d) Presentar en las declaraciones deducciones falsas o ingresos acumulables menores a los realmente obtenidos” (Sara Barajas, 2011).

Por su parte, la Autoridad Fiscal Mexicana – SAT, cuenta con amplias facultades de comprobación, que, según Barajas, Campos, Sobarzo y Zamudio, 2011 van desde “visitas domiciliarias, visitas de gabinete, revisión de dictámenes emitidos por contadores públicos registrados”, las cuales deben realizarse en un plazo que no puede superar cinco años (CFF, 1981,

art. 67) contado a partir del día siguiente a la presentación de la declaración tributaria respectiva. (Sara Barajas, 2011). (...) “En este mismo lapso, las autoridades podrán revisar las transacciones realizadas por el contribuyente y asegurarse de que éste cuenta con los comprobantes fiscales correspondientes, y verificar su autenticidad, así como que éstos cumplan con los requisitos fiscales exigidos” (Sara Barajas, 2011).

Las facultades enunciadas de fiscalización y la introducción de la facturación electrónica a partir de 2004 le han permitido a la Autoridad Tributaria - SAT combatir las prácticas fraudulentas de manera más efectiva y facilita las labores de auditorías y comprobaciones (Sara Barajas, 2011).

## **5.2. Evolución de la implementación de la Factura Electrónica en México**

Siguiendo la iniciativa privada de acoger las nuevas tecnologías, el gobierno en México introdujo modificaciones en su legislación para promover el uso de la facturación electrónica - FE en el año 2004, la cual era necesaria e imperativa para mejorar la eficiencia en el recaudo con el objetivo de compensar los desequilibrios causados por las crisis financiero-fiscales de la región (Fuentes, 2016). Como se mencionó anteriormente, a partir de 2014 entra a regir la decisión de adoptar la obligatoriedad de la FE que hizo parte de un paquete de medidas establecidas con el fin de “mejorar los niveles de ingreso, superar los grandes diferenciales en los ingresos entre regiones y sectores al interior del país, y por ende eliminar el dualismo económico”, dentro del programa de aceleración del crecimiento económico para atender las afectaciones frente a la crisis económica mundial (Calderón & Sánchez, 2012).

Antes de 2004 el único esquema de facturación eran los comprobantes fiscales en papel, cuya impresión podía efectuarse por el mismo contribuyente utilizando sus propios medios o en los establecimientos autorizados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) quienes tienen la obligación de proporcionar a esta entidad la información referente a sus clientes (Sara

Barajas, 2011). A partir de 2004 la emisión de las comprobaciones fiscales puede realizarse a través del comprobante fiscal digital (CFD), que fue aprobado en 2003 pero entró en vigencia desde el 5 de enero de 2004 (Sara Barajas, 2011). El CFD es un medio electrónico, con las características de seguridad y autenticidad, y que se presume válido, por lo tanto, “este esquema garantiza de una mejor manera que las operaciones realizadas sean confiables, pues resulta más difícil falsificar un comprobante digital y por lo tanto su uso evita y/o disminuye las prácticas de evasión fiscal mediante comprobantes fiscales” (Sara Barajas, 2011).

El CFD puede emitirse por medio de un tercero autorizado por la Autoridad Fiscal Mexicana o por los propios medios del contribuyente, siempre y cuando tramite una firma electrónica avanzada (FEA), solicite un certificado de sello digital, solicite un rango de folios para las facturas (CFF, 1981, art. 29), e incorpore los requisitos del artículo 29-A del CFF (Barajas, Campos & Sobarzo et al., 2011). Este nuevo esquema de facturación inicialmente era opcional, los contribuyentes emisores, debían presentar mensualmente ante las autoridades fiscales, la información relacionada con las transacciones llevadas a cabo con dichos comprobantes (Sara Barajas, 2011).

Los comprobantes fiscales (impresos o digitales) debían almacenarse por un plazo de cinco años y estar a disposición de las autoridades fiscales, cuando así lo soliciten. Para el caso de los CFD los contribuyentes receptores tenían la obligación de verificarlos ante el SAT (Sistema de Administración Tributaria - SAT) (Sara Barajas, 2011).

Durante 2006 se mantuvieron los esquemas de facturación mencionados, y solamente se realizó un ajuste normativo referente a la vigencia del comprobante fiscal digital, por un plazo máximo de dos años inicialmente exigido a las personas morales (jurídicas) y personas físicas con actividades empresariales y profesionales. En 2007, mediante la Resolución Miscelánea Fiscal regla 2.4.7, se hizo extensivo el plazo de 2 años a todos los contribuyentes y se eliminaron requisitos formales

como los datos del domicilio fiscal, número telefónico de la persona autorizada para imprimir los comprobantes y fecha de impresión de los comprobantes fiscales. (Sara Barajas, 2011)

“A partir del 1 de julio de 2008 quedó sin efecto la facilidad de autoimpresión que se daba a los contribuyentes; se estableció un período de transición hasta el 30 de abril de 2009, por lo que a partir del 1° de mayo de 2009 surtió efecto tal disposición, derogando la autoimpresión de comprobantes digitales” (Sara Barajas, 2011). Entonces, en 2008 se contaba con tres esquemas de facturación o comprobación fiscal: los Impresos, los Digitales (CFD) emitidos por medios propios o por medio de un tercero autorizado y el Estado de Cuenta Bancario Original (Sara Barajas, 2011). Siendo el Estado de Cuenta Bancario Original un esquema de facturación opcional, que entró plenamente a regir a partir de 2009, para las transacciones de adquisiciones de bienes, el uso o goce temporal de bienes o de la prestación de servicios pagados mediante la expedición de cheque nominativo para abono en cuenta del beneficiario, mediante traspasos de cuenta en instituciones de crédito o casas de bolsa, tarjetas de crédito, débito o monedero electrónico (CFF, art. 29-C) (Sara Barajas, 2011).

Para el año 2011, el uso del comprobante fiscal digital pasó a ser obligatorio (CFF, art. 29) y de manera opcional se podía hacer uso de los comprobantes impresos. Los comprobantes exigidos a partir del 2011 son: “comprobante fiscal digital por Internet (CFDI), que se emite a través de la página del SAT, utilizando los servicios de un proveedor de servicios de certificación o mediante un software propio; comprobante fiscal digital (CFD), que se generará por medios propios del contribuyente y no es necesaria la certificación; comprobantes impresos emitidos por los contribuyentes, impresos por impresores autorizados y que se utilizarán hasta que pierdan su vigencia” (Sara Barajas, 2011).

Finalmente, a partir de 2014 con la Reforma Hacendaria de ese mismo año, se adoptó la masificación de la factura electrónica en forma obligatoria a todos los contribuyentes.

<b>Esquema de facturación</b>	<b>Años</b>	<b>Características</b>
<b>Esquema de comprobación fiscal en papel</b>	<b>(1873-2004)</b>	<p><b>Medio para la verificación de gastos e ingresos de los contribuyentes</b></p> <p><b>Desventajas:</b></p> <p><b>Facilidad para su falsificación</b></p> <p><b>Desventaja para la administración tributaria al no contar con elementos confiables que identificaran la compra de facturas con registros y nombres de emisores falsos</b></p> <p><b>Devoluciones de fuertes cantidades por saldos a favor</b></p>
<b>Esquema de facturación electrónica por digital (CFD)</b>	<b>(2004 –2013)</b>	<p><b>Surge como solución para controlar el registro correcto de los datos fiscales en los comprobantes, y asegurar que éstos no pudieran ser alterados o rechazados por los contribuyentes.</b></p>
<b>Esquema de facturación electrónica digital por Internet (CFDI)</b>	<b>(2011- 2016)</b>	<p><b>Asignación de folios de manera automática</b></p> <p><b>Certificación 100% en línea.</b></p> <p><b>La implementación de esta forma ha comprendido la segmentación por tipo de contribuyentes, y su obligatoriedad ha sido escalonada, hasta que en 2014 se establece su emisión obligatoria a todos los tipos de contribuyentes.</b></p> <p><b>Entre los elementos que fueron clave para la masificación del esquema podemos resaltar tres:</b></p> <p><b>La definición de un estándar en XML para asegurar la integración.</b></p> <p><b>El uso de certificados que se obtienen a partir de la firma electrónica que el SAT da de manera gratuita a cada contribuyente. Esto le brinda seguridad al esquema de intercambio y evita el repudio de los documentos porque hace constancia de quien lo emite.</b></p>

**Haber integrado a los particulares en el esquema de adopción para apoyar a la totalidad de los contribuyentes.**

*Tabla 1 Línea de Tiempo, Fuente: (Guarneros, Adrián, 2016)*

## **6. CAPÍTULO 3. FACTURA ELECTRÓNICA EN AMÉRICA LATINA**

El desarrollo e implementación del uso de herramientas tecnológicas modernas para la gestión gubernamental en los países de América Latina inició aproximadamente a partir de la década de los 90; este proceso hace parte de la puesta en marcha de los lineamientos de las políticas de transparencia, *e-government* o gobierno digital, según las cuales, los gobiernos garantizan que haya un soporte tecnológico en sus operaciones, que se reduzcan las brechas de ciberseguridad, que sea posible manejar un mayor volumen de información, con el fin de brindar mejor acceso a la ciudadanía y usuarios en general, en aras de ser cada vez más proactivos y transparentes. Entre estas herramientas, se destaca la adopción de la factura electrónica cuya implementación en términos generales ha sido progresiva, evolucionando desde una fase inicial voluntaria hasta la adopción obligatoria y generalizada en algunos países.

En este capítulo se hace una breve comparación entre el país de estudio México y algunos países latinoamericanos, teniendo en cuenta cómo va el proceso de implementación de la facturación electrónica, la obligatoriedad del régimen, el total de contribuyentes por país, y ciertos indicadores que miden el progreso y adopción de esta tecnología.

Según el documento *La Factura Electrónica en América Latina, 2018*, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT) “La factura electrónica fiscal (FE) es uno de los aportes de América Latina a la fiscalidad internacional en apoyo a la lucha contra la evasión, al esfuerzo global de transparencia tributaria, y a la digitalización de las administraciones tributarias (AATT). Fue el fruto del esfuerzo innovador de las AATT más avanzadas de la región, en especial, las que comenzaron su proceso de

modernización durante la década de los 90 bajo el impulso de las ideas propuestas del Consenso de Washington y la influencia del “reinventing government” (Osborne y Gaebler, 1993) para la gestión pública, que postulaba un servicio focalizado en la misión y el ciudadano y bajo criterios de eficiencia basados en resultados. El otro factor clave que explica la modernización de las AATT fue el imperativo de mejorar la eficiencia recaudatoria de los gobiernos de la región, para compensar los desequilibrios causados por las crisis financiero-fiscales” (CIAT, 2018).

Este imperativo de mejorar la eficiencia del recaudo surge como una necesidad dentro de los países latinoamericanos dado que muestran tasas graves de evasión fiscal que hacen más difícil la implementación de políticas públicas, por falta de recursos que generen un mayor bienestar y solucionen muchas problemáticas sociales.

Según el documento Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe, 2016, de la CEPAL “En lo que respecta a cuantificar el nivel de incumplimiento o evasión, el impuesto que ha recibido la mayor atención y donde se han observado mayores avances es el IVA. Gracias a numerosas reformas a lo largo de las últimas décadas, este gravamen ha devenido en la principal fuente de recursos tributarios de la mayoría de los países de América Latina. No obstante, en todos los casos persiste la idea de que su recaudación efectiva se encuentra aún bastante por debajo de su verdadero potencial teórico”. Por lo anterior, una comparación importante a tener en cuenta antes de hablar del grado de adopción de la factura electrónica en cada país, es su tasa de evasión del IVA, ya que de esta problemática es que surge la facturación electrónica como una solución. En la siguiente tabla se muestra la tasa de tributación y de evasión del IVA para los países tenidos en cuenta en la muestra que son Brasil, Chile, Colombia y México:

<b>IVA</b>			
	<b>Tasa general</b>	<b>Evasión</b>	<b>Año</b>
<b>BR</b>	17%	27.5%	2015

<b>CH</b>	19%	22.2%	2015
<b>CO</b>	16%	20.2%	2015
<b>MX</b>	16%	21.8%	2015

Tabla 2 Tasa de tributación y evasión IVA (Fuente: CIAT, DIAN, CEPAL, UADP)

Se puede observar que el país con la mayor tasa de tributación es Chile y los países con menor tasa son Colombia y México, esto teniendo en cuenta la muestra, y en términos de evasión se puede observar que para los 4 países es muy alta ya que en todos los casos supera el 20% lo que significa que los gobiernos están dejando de percibir por lo menos una quinta parte de sus ingresos provenientes del impuesto al valor agregado; Brasil es el país que tiene una mayor tasa de evasión dentro de los países tomados en cuenta. En la siguiente ilustración se muestra las pérdidas tributarias estimadas debido a la evasión del IVA como porcentaje del PIB para 2015:

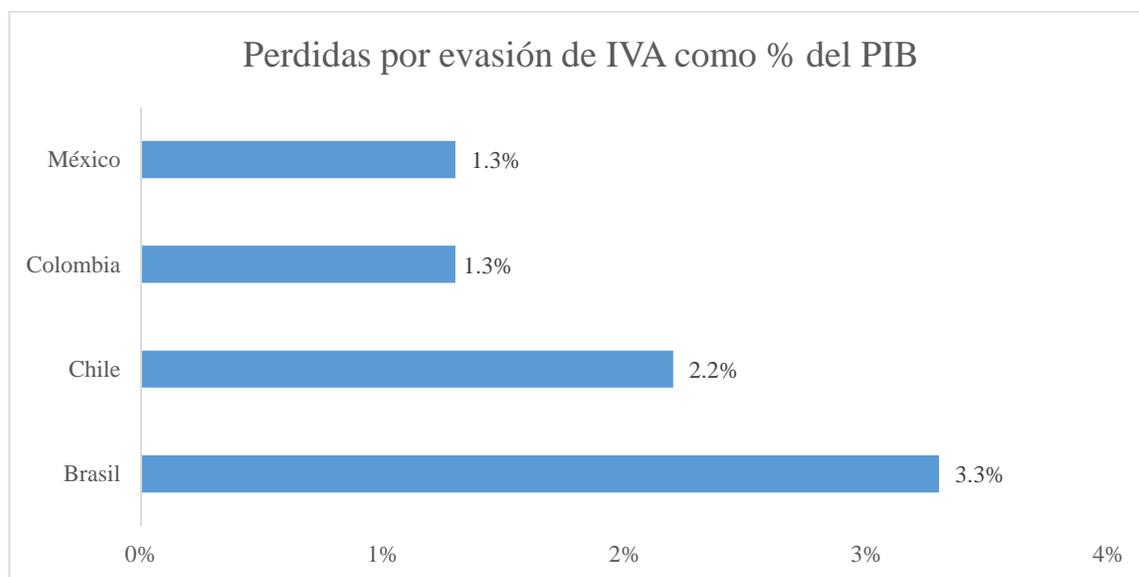


Ilustración 2 Pérdidas por evasión de IVA como % del PIB, Fuente: CEPAL

Se puede ver entonces que los países que menos pierden recursos públicos por evasión del IVA respecto a su producto interno bruto son México y Colombia, sin embargo, dados los altos niveles de evasión de Colombia y su bajo grado de adopción de esta tecnología es extraño ver que las pérdidas no sean tan altas respecto a su Producto. Para analizar el recaudo de IVA en proporción al tamaño de la economía se tienen tres determinantes principales en cuenta, el nivel de la tarifa, el

tamaño de la base y el nivel de evasión, en el caso colombiano se sabe que el nivel de tarifa y evasión son similares al de la economía mexicana lo que podría explicar el bajo nivel de recursos que se pierden a pesar de no estar a la vanguardia respecto al continente con esta tecnología.

Dentro de las comparaciones internacionales que se hicieron se tuvo en cuenta la obligatoriedad del régimen como un punto importante a la hora de medir sus efectos, ya que “es importante lograr la obligatoriedad de la FE para tratar de combatir estas tasas de evasión” de esto depende en gran parte el éxito de la medida, en su masificación (CIAT, 2018).

La Tabla 3 muestra una breve comparación de la obligatoriedad del régimen en los países de la muestra:

	<b>Brasil</b>	<b>Chile</b>	<b>Colombia</b>	<b>México</b>
<b>¿Es mandatoria la emisión de factura electrónica en su país?</b>	Sí.	Está siéndolo progresivamente desde 2015 a 2018	Sí.	Sí.
<b>¿Para qué contribuyentes es mandatoria la emisión de factura electrónica actualmente?</b>	Personas morales	Actualmente para grandes empresas y para pequeñas y medias urbanas	La DIAN está en proceso de selección de los contribuyentes obligados a facturar electrónicamente.	Personas morales y personas físicas con actividad empresarial
<b>¿Para qué contribuyentes es opcional la emisión de factura electrónica actualmente?</b>	Productores Primarios	Actualmente para micro empresas y para empresas rurales	Actualmente todos los sectores tienen la opción de facturar electrónicamente de manera voluntaria.	Para todos es obligatoria
<b>¿Cuántos contribuyentes recaen dentro del mandato actual para la emisión de factura electrónica?</b>	3.17 millones	Aproximadamente 130.000 personas jurídicas (ninguna persona natural o físicas). en dos años más 480.000 contribuyentes	La cifra que se espera para 2018 es 347.000 El universo de obligados a facturar podrían ser seleccionados o entrar	21.2 millones

			voluntariamente a facturar electrónicamente.	
--	--	--	--	--

Tabla 3 Obligatoriedad LATAM, Fuente: AMEXIPAC

Se puede notar que para 2015, el país más avanzado en la región en términos de masificación es México, ya que es en el país en el que hay una adopción más masiva, es obligatorio para 21.2 millones de contribuyentes, el más cercano es Brasil que tiene 3.17 millones de contribuyentes para los cuales es obligatorio expedir facturas electrónicas, y Colombia es el de menor grado de obligatoriedad, dado que su autoridad tributaria DIAN aún está en proceso de selección de los contribuyentes obligados a facturar electrónicamente. El caso de Chile muestra menores números que Brasil en términos de obligados a facturar electrónicamente, pero teniendo en cuenta el tamaño de ambas economías se puede interpretar que ambas están en un grado de adopción similar (AMEXIPAC, 2016).

El primer país que implementó la factura electrónica en la región fue Chile en 2003, posteriormente se inició su adopción progresiva en Argentina, Brasil, Ecuador, México, Perú y Uruguay; recientemente fue puesto en marcha el instrumento en Colombia, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Paraguay, Honduras, Venezuela; y se encuentra en etapa de implementación en El Salvador y República Dominicana. Los países de América Latina muestran niveles similares de adopción de la factura electrónica a los de los países desarrollados (CIAT, 2018).

El progreso de Mercado de la Factura Electrónica en los países de América Latina, se muestra en la tabla a continuación:

<b>Progreso de Mercado de FE</b>	<b>Países</b>
Líderes	México, Brasil, Chile
Promedio	Argentina, Ecuador, Bolivia

En Desarrollo	Colombia, El Salvador, Nicaragua
Rezagado	Venezuela, Guyana

Tabla 4 Madurez Mercado Factura Electrónica, Fuente: (Fuentes, 2016)

Vemos lo que se podía intuir dada la obligatoriedad del uso mostrada en la Tabla 3, México, Brasil y Chile están como líderes en facturación electrónica en la región, y en Colombia se encuentra en desarrollo, esto según el estudio de Fuentes, Impacto en la evasión por la introducción de la factura electrónica, 2016. Por último, en la siguiente ilustración se muestra el porcentaje de contribuyentes que emiten Factura Electrónica del total de contribuyentes de IVA:

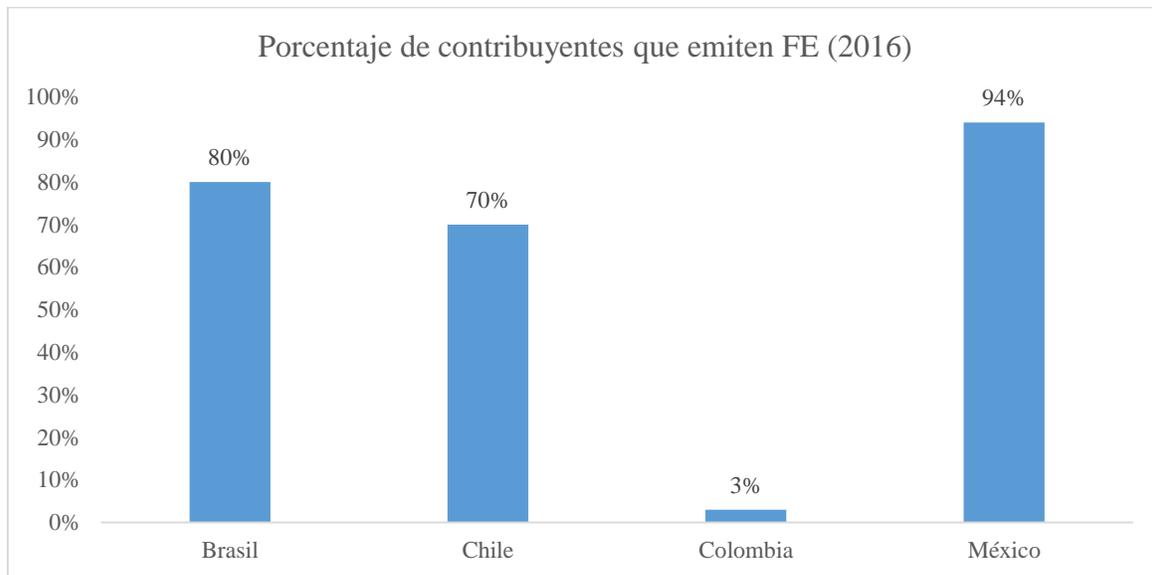


Ilustración 3 Porcentaje de contribuyentes que emiten FE, Fuente: CIAT, SERES

En la Ilustración 3 se puede observar el porcentaje de contribuyentes que emiten factura electrónica como porcentaje del total de contribuyentes de IVA, en este se puede notar que México es el más avanzado en la región, seguido de Brasil y Chile, Colombia en cambio se encuentra en una posición muy desfavorable en términos de la adopción de esta tecnología, esto se debe porque hasta 2018 es que se vuelve obligatoria para los grandes contribuyentes.

Estas breves comparaciones hacen concluir que México es uno de los países más avanzados en términos de la adopción de esta tecnología, teniendo en cuenta que la región es pionera en el mundo,

además, muestran que hay un grado de progreso en términos de la lucha contra la evasión muy grande que se desprende de la modernización de las administraciones tributarias, Colombia sin embargo, muestra un bajo nivel de adopción de esta tecnología que estará en mejora en los próximos años, pudiendo usar a sus pares latinoamericanos como ejemplo que esta tecnología sirve para el aumento de la recaudación por medio de la reducción de la evasión.

## **7. CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS: ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS EFECTOS POSITIVOS EN EL RECAUDO DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA) DESDE 1994 EN MÉXICO**

En esta sección se fundamentan los resultados obtenidos a través del uso de técnicas de identificación de cambios estructurales para la serie de recaudo real de IVA en México en el período 1994-2017, esto con el fin de identificar la posible existencia de cambios en el proceso generador de los datos que sean significativos en el momento en el que se establece la obligatoriedad de la facturación electrónica a nivel nacional en ese país.

### **7.1. Descripción de los datos**

Para llevar a cabo el análisis de cambios estructurales se utilizaron datos sobre el recaudo tributario del Impuesto al Valor Agregado (IVA) tomados de la base de datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México<sup>9</sup> y los datos del Producto Interno Bruto de México a precios constantes obtenidos de los bancos de datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México)<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> [http://presto.hacienda.gob.mx/presto/edge/api/rest/ms\\_exportar\\_excel/Invoe?x-presto-resultFormat=xml&x-p-anonymous=true](http://presto.hacienda.gob.mx/presto/edge/api/rest/ms_exportar_excel/Invoe?x-presto-resultFormat=xml&x-p-anonymous=true)

<sup>10</sup> [http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/cn/2013/pibt/datosabiertos/pibt\\_trimestral\\_csv.zip](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/cn/2013/pibt/datosabiertos/pibt_trimestral_csv.zip)

La información consta de dos series de tiempo que comienzan en 1994 y terminan en 2017, la primera es la serie del recaudo real del impuesto al valor agregado y la segunda es la serie del Producto Interno Bruto a precios constantes, ambas series tienen una periodicidad trimestral.

La base de datos utilizada para encontrar la serie del recaudo de IVA real presenta la información en millones de pesos, con una periodicidad mensual, sin embargo, los datos están en precios corrientes así que para poder trabajar ambas series se utilizó la serie del IPC con el fin de deflactar los datos del recaudo y tenerlos en precios constantes; por último, para tener el mismo número de observaciones en el mismo período de tiempo que la serie del PIB, se sacó el agregado de cada trimestre, esto a raíz de la periodicidad disponible de los datos del PIB.

A continuación se muestran las series de tiempo del recaudo de IVA real y la serie del PIB en precios constantes, las gráficas se encuentran en el mismo orden mencionado anteriormente, esto con el fin de hallar alguna relación observable entre ambas variables.

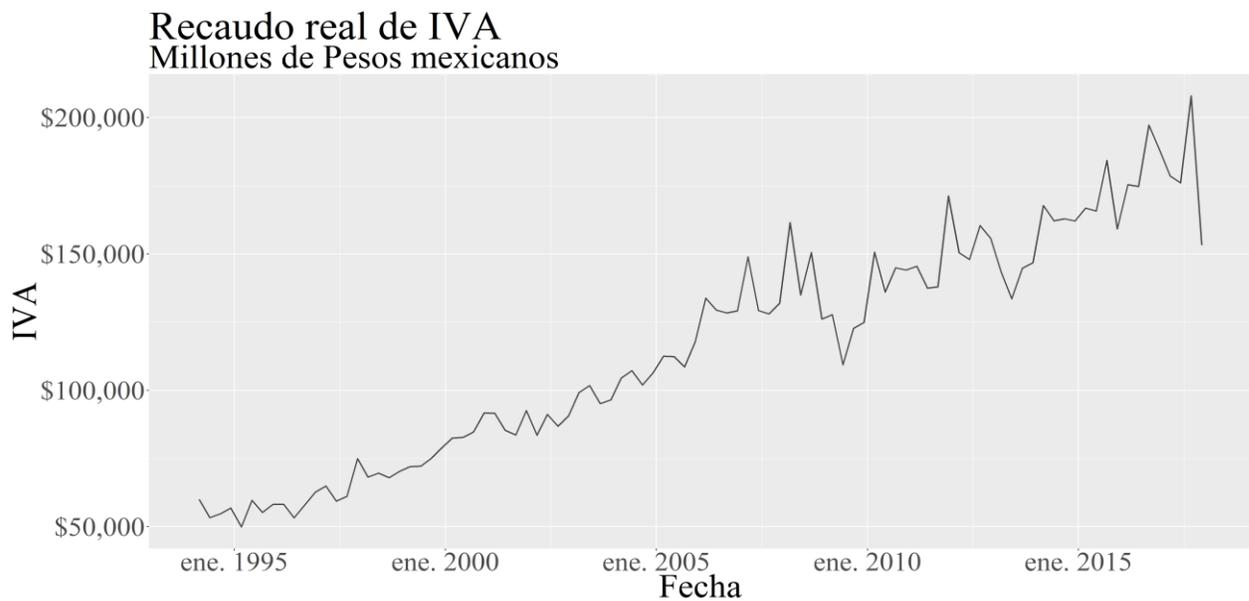
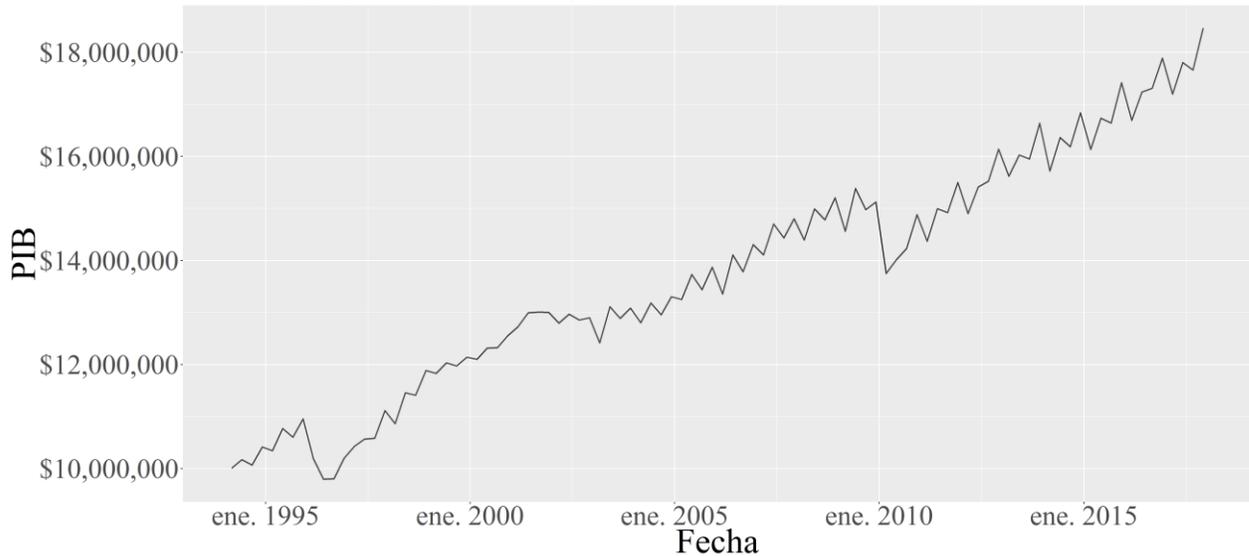


Ilustración 4 Serie de tiempo recaudo real de IVA

**PIB Precios Constantes**  
Millones de Pesos mexicanos



*Ilustración 5 Serie de tiempo PIB en precios constantes*

En las ilustraciones 4 y 5 se puede notar que existe una relación observable entre ambas variables, ahora se compararán algunos de sus estadísticos descriptivos, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los estadísticos descriptivos de las series IVA y PIB en niveles y en primeras diferencias.

	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>ASIMETRIA</b>	<b>CURTOSIS</b>
<b>IVA</b>	115395	41115,92	0,11	-1,14
<b>IVA (Primera Diferencia)</b>	980,3	12559,05	-0,62	3,66
<b>PIB</b>	13733693	2238733,27	0,03	-0,92
<b>PIB (Primera Diferencia)</b>	89074	446542,48	-0,52	-0,06

*Tabla 5 Estadísticos Descriptivos Series IVA y PIB en niveles y en primeras diferencias*

Los estadísticos descriptivos de la serie de IVA muestran que en promedio en el periodo de estudio el recaudo fue de 115.395 millones de pesos mexicanos por trimestre, con una desviación estándar de 41.115,92 millones que muestra una variación amplia de los datos estudiados, esto se

da principalmente por la existencia de picos de recaudo y cambios estructurales que se evidencian en la serie ya que estos factores contribuyen para que se dé una alta variabilidad de los datos.

Por su lado los estadísticos descriptivos de la serie de PIB muestran que en promedio en el periodo de estudio el Producto Interno Bruto fue de 13.733.693 millones de pesos mexicanos, con una desviación estándar de 2.238.733,27 millones que muestra también una variación amplia de los datos estudiados, en el caso del PIB principalmente debido a cambios estructurales que se evidencian en la serie.

## **7.2. Metodología.**

Como se ha explicado en el presente capítulo, el método utilizado en el presente trabajo es el uso de técnicas de identificación de cambios estructurales, para el cual previamente se hizo necesario analizar metodológicamente los efectos de la correlación existente entre la serie de IVA y el Producto Interno Bruto del país, con el fin de determinar que el cambio estructural buscado en la serie de IVA, en caso de existir, no se deba a una variación del PIB. La utilización de estas dos metodologías se detalla a continuación:

### **7.2.1 Cointegración.**

Como se ha explicado, el análisis de las dos series de datos mencionadas puede resultar distorsionado si se considera que los cambios estructurales de la serie de IVA pueden estar explicados por algún cambio que se haya dado en el PIB para el mismo período de tiempo. Por tal razón, antes de aplicar la metodología de los cambios estructurales, se analizará en primer lugar si ambas variables (recaudo de IVA y PIB) están cointegradas, utilizando para el efecto la prueba de Cointegración de dos pasos de Engel y Granger (Engel-Granger, 1987) usada para demostrar si dos variables están relacionadas conjuntamente; si como resultado del análisis, se determina que sí existe esta relación, se debe hacer el estudio de los cambios estructurales de igual manera sobre la serie del PIB, para probar así que en caso de existir un cambio estructural en el momento de la

implementación de la factura electrónica con carácter obligatorio para la serie de recaudo, es debido a la inclusión de esta nueva tecnología, y no por movimientos coyunturales que estén afectando a la serie PIB e impulsen a variaciones en el recaudo.

Lo anterior, teniendo en cuenta que dos series de tiempo están cointegradas si una combinación lineal de ambas variables tiene un orden de integración menor, es decir, si dos series de tiempo de orden I (1) pueden ser modeladas mediante una combinación lineal que sea de orden I (0), entonces se dice que estas variables están cointegradas. En economía, se entiende que dos variables están cointegradas si existe un equilibrio o relación que se cumpla a largo plazo (Gujarati, 2007).

Para realizar la prueba de Cointegración de dos pasos de Engel y Granger se debe asegurar que las series de tiempo cumplan con dos requisitos: el primero es que la naturaleza de las series no sea estacionaria, esto será probado por medio de la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller (Dickey y Fuller, 1981) que tiene como hipótesis nula que la serie de tiempo tiene raíz unitaria, es decir, que la serie no es estacionaria. Lo anterior es comprobado a través de la estimación del coeficiente de regresión que explica la primera diferencia de una serie con respecto al pasado de la misma, y la revisión de la significancia estadística de los resultados a través de la prueba de significancia individual que utiliza como referente la distribución *t-student* con un determinado nivel de confianza (Dickey y Fuller, 1981); y el segundo requisito que deben cumplir ambas series de tiempo es que sean integradas de grado 1, I(1), con el fin de asegurar que si existe cointegración entre ambas series los residuos de la ecuación sean estacionarios (Engel-Granger, 1987). Si se cumplen los requisitos, se procede entonces al primer paso de la prueba de Engel y Granger, que consiste en la creación de los residuos de la posible ecuación de cointegración que se muestra a continuación.

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$$

Donde  $y$  es el recaudo de IVA,  $x$  es el PIB y el término  $\varepsilon$  son los residuos de la regresión lineal. Para el segundo paso despejamos entonces los residuos de la serie.

$$\varepsilon_t = y_t - (\alpha + \beta x_t)$$

Sobre  $\varepsilon$  es que se debe aplicar el test de Dickey Fuller, para así saber si los residuos son estacionarios, y así probar que ambas series están cointegradas.

### 7.2.2 Cambios estructurales.

Cuando se utiliza un modelo que involucre series de tiempo puede ocurrir que existan cambios estructurales en la relación entre la variable independiente y las variables explicativas. Un cambio estructural hace referencia a que los valores de los parámetros del modelo no se mantienen iguales a lo largo del período de análisis, éste cambio puede ser producido por fuerzas externas, o por algún cambio generado en alguna de las variables explicativas (Gujarati, 2007).

Para este caso en particular, se asumirá que la tasa de tributación del IVA no varía a lo largo del período de estudio al igual que los productos que se gravan por medio de este impuesto, esto para poder aplicar el modelo de cambios estructurales en busca del punto de quiebre por la entrada en vigencia de la facturación electrónica con carácter obligatorio, sin embargo, este análisis pretende dejar abiertas las puertas a futuras investigaciones razón por la cual en el apéndice 1 de la investigación se muestra una tabla con los datos de la tasa de tributación del impuesto en México.

Se aplica la metodología de Cambios Estructurales en el presente trabajo, para sustentar que la implementación de la facturación electrónica con carácter obligatorio en México produjo un cambio en algún parámetro del proceso generador de datos (como la tendencia), por esta razón utilizamos el modelo de Bai y Perron (Bai-Perron,1998) porque se centra en la detección de puntos de quiebre a través de seccionamientos de la serie, y la evaluación del ajuste de los modelos correspondientes a dichas secciones de datos, y permite determinar la cantidad de cambios

estructurales presentes en la serie teniendo en cuenta la naturaleza tendencial o no tendencial que se de en el proceso generador de datos.

Según el modelo propuesto por Bai y Perron, el proceso para realizar los seccionamientos de la serie se basa en un criterio de amplitud, que consiste en realizar  $m$  particiones a la serie, para así generar  $m+1$  segmentos que deben tener una amplitud definida por el producto  $h*n$ , donde  $n$  es el tamaño de la muestra y  $h$  un factor que toma valores entre 0.1 y 0.15 (que regularmente es 0.1); todo esto para minimizar el criterio de información bayesiano (BIC por sus siglas en inglés) propuesto por Schwarz (Shwarz, 1978), que se centra en la asignación de una probabilidad  $a$  *posteriori* propuesta por Bayes a los modelos resultantes de los datos pertenecientes a los  $m+1$  segmentos que realmente expliquen el proceso generador de datos.

Para este trabajo se realiza la aproximación propuesta, aún cuando no se puede definir una función para las probabilidades de que el  $m$ -ésimo modelo pueda explicar los datos correspondientes a su segmento, que resulta en la minimización del BIC (que resulta ser lo mismo que encontrar los modelos que con probabilidad más alta expliquen las secciones de datos).

Finalmente, se seleccionará la cantidad de puntos de quiebre que dados sus segmentos minimicen los RSS del modelo y el BIC para las hipótesis de comportamiento de las secciones, siendo evaluadas las posibilidades de cambio en niveles.

Ahora, como ya se mencionó es importante recordar al analizar la serie de tiempo del recaudo tributario del IVA que la serie tiene una tendencia que depende del PIB, precisamente porque este impuesto depende del nivel de actividad económica del país ya que grava directamente el consumo, variable que está directamente correlacionada con la producción del país.

### **7.3. Análisis de resultados:**

En esta sección se presenta el análisis pertinente de los datos y de los resultados provenientes de las dos metodologías explicadas en la sección anterior.

### 7.3.1 Cointegración.

En primer lugar se garantiza el cumplimiento de los requisitos para el test de cointegración de Engel y Granger por medio de los test de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentado. La tabla 6 presenta los estadísticos de la prueba de raíz unitaria en cuestión:

	<b>TEST</b>	<b>ESTADISTICO DF</b>
<b>IVA</b>	5,74	-3,45
<b>IVA (Primera Diferencia)</b>	-3,31	-2,89
<b>PIB</b>	7,11	-3,45
<b>PIB (Primera Diferencia)</b>	-3,17	-2,89

*Tabla 6 Resultados Test Dickey Fuller Aumentado de la serie de IVA real y PIB en niveles y en primeras diferencias*

Como resultado, el coeficiente del test de Dickey Fuller Aumentado (que tiene como hipótesis nula que la serie no es estacionaria), para el caso de la serie de IVA sin aplicar diferenciación, el coeficiente que arroja es 5,74, por lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula; sin embargo, al aplicar las diferencias a la serie, el coeficiente que arroja el test es de -3,31, lo que representa que en su primera diferencia no se puede asegurar que la serie no sea estacionaria, esto significa que la serie es integrada de orden I(1). Con estos resultados se muestra que la serie de IVA cumple con los dos requisitos para poder hacer el test de cointegración.

Por su parte, la serie de tiempo del PIB arroja los siguientes resultados, el coeficiente que arroja el test de Dickey Fuller Aumentado es 7,11 por lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula y decimos entonces que la serie no es estacionaria, sin embargo, al aplicar la primera diferencia se puede apreciar que el coeficiente arrojado por el test de Dickey Fuller es de -3,17 razón por la cual no se puede asegurar que la serie no sea estacionaria, lo que significa que al igual que la serie de IVA es cointegrado de orden I(1). Con estos resultados se muestra que la serie de PIB también cumple con los requisitos necesarios, y ahora que ambas series cumplen los requisitos se procederá a hacer el test de cointegración.

Antes de correr la regresión lineal, se realiza un gráfico de dispersión entre las variables IVA y PIB, con el fin de ver si la dispersión de los datos tiene alguna relación observable.

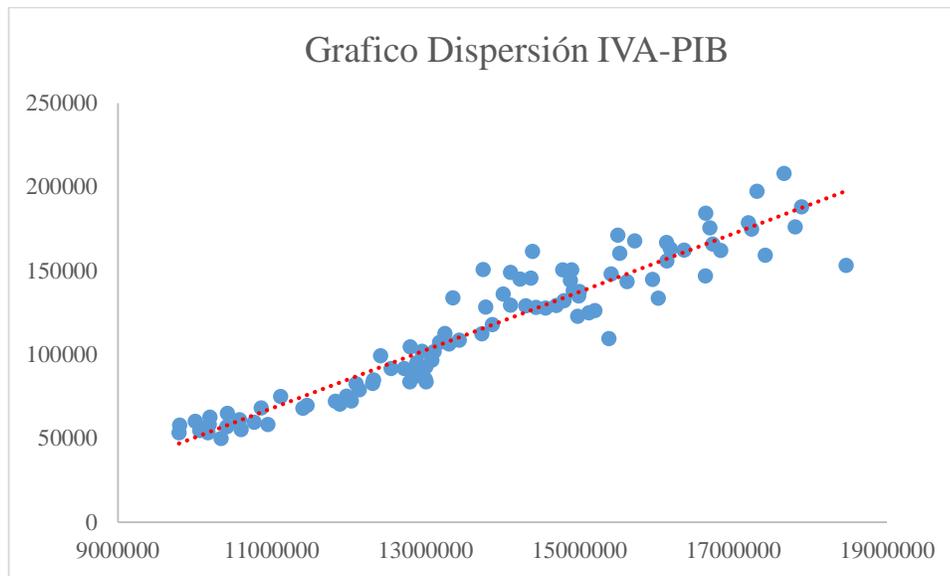


Ilustración 6 Gráfico Dispersión IVA-PIB con tendencia

En el gráfico de dispersión se puede ver que en efecto existe una relación entre las dos variables, se procederá a probarla mediante el test. En el primer paso, se corre una regresión lineal de la siguiente manera:

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$$

Donde  $y$  es el recaudo de IVA,  $x$  es el PIB y el término  $\varepsilon$  son los residuos de la regresión lineal. Los resultados de esta regresión son los siguientes

IVA			
	$\beta$	CI	p
(Intercept)	-123293.07	-140208.08 – -106378.05	<.001
pib	0.02	0.02 – 0.02	<.001
Observations	96		
$R^2$ / adj. $R^2$	.896 / .894		

Tabla 7 Resultados MCO IVA-PIB

Esto significa que ante una variación positiva de 100 millones de pesos en el PIB se espera un aumento de 2 millones de pesos en el recaudo de IVA, además, el coeficiente del intercepto y el

del PIB son significativos; en el caso del intercepto se da porque siempre existe una tasa impositiva mayor a cero , y en el caso del PIB es porque a medida que aumenta el producto también lo hace el consumo, esto porque se tiene un mayor ingreso disponible a la hora de gastar, y este es un impuesto que grava el consumo.

En el segundo paso se utilizan los residuales de la regresión anterior para probar su cointegración:

$$\varepsilon_t = y_t - (\alpha + \beta x_t)$$

Engel y Granger con su test buscan determinar si la serie de los residuales es estacionaria, en caso de serlo significa que las series en cuestión están cointegradas; para comprobar esto se realiza el test de Dickey Fuller sobre la serie de los residuales, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

	<b>TEST</b>	<b>ESTADISTICO DF</b>
<b>RESIDUALES</b>	-3,84	-2,89

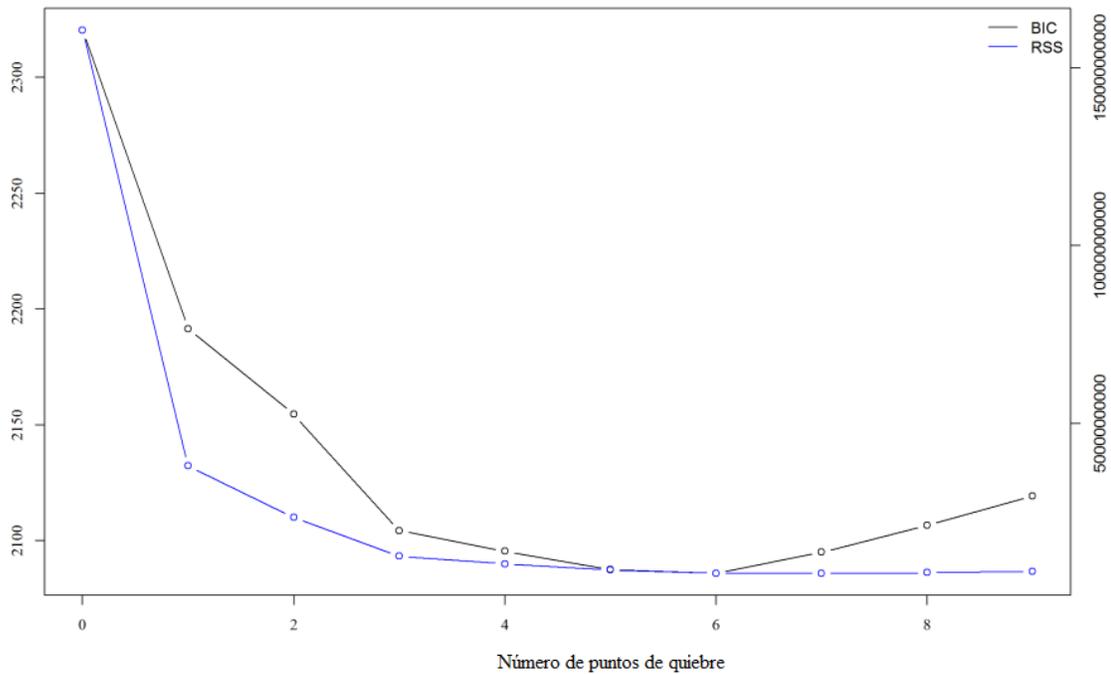
*Tabla 8 Estadísticos Test Dickey Fuller Aumentado controlado por intercepto, serie residuales*

Como se rechaza la hipótesis nula podemos decir que la serie es estacionaria, esta es la tesis que se prueba mediante el test de cointegración de Engel y Granger, si se da esta condición significa entonces que las dos series están cointegradas, en consecuencia, se procederá a usar la metodología de cambios estructurales en ambas series.

### 7.3.2 Cambios Estructurales.

El segundo paso se centra en el análisis de los cambios estructurales, para este se utiliza la metodología de Bai y Perron descrita anteriormente, para el caso de la serie de IVA se obtiene que la minimización del BIC y RSS simultáneamente se da en 5 puntos de quiebre, estos se pueden ver claramente en la ilustración 7 que es donde se cruzan ambas series.

## Minimización de BIC y RSS

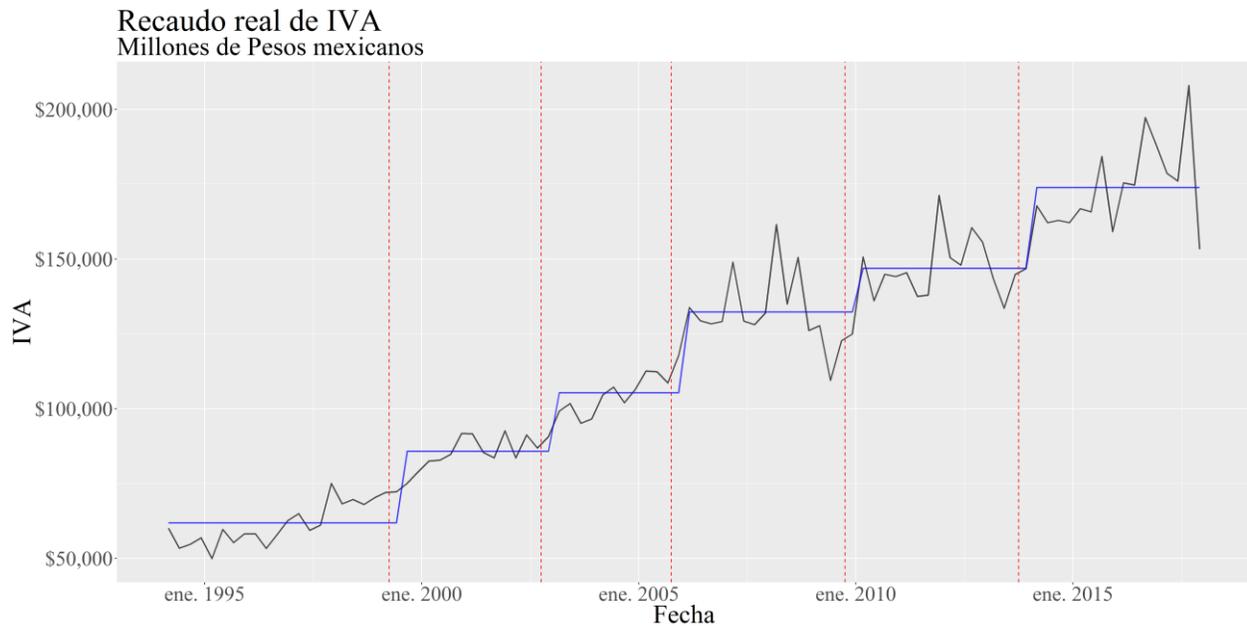


*Ilustración 7 (IVA) Minimización de BIC y RSS para un proceso generador de datos sin tendencia*

Los 5 puntos de quiebre que se identifican en la serie de tiempo debido al criterio de minimización de RSS y BIC están representados en los periodos correspondientes a:

- Primer trimestre de 1994 a segundo trimestre de 1999, para este intervalo se tiene un valor promedio (o de intercepto) de 20.625 millones de pesos mexicanos.
- Tercer trimestre de 1999 a cuarto trimestre de 2002, para este intervalo se tiene un valor promedio de 28.607 millones de pesos mexicanos.
- Primer trimestre de 2003 a cuarto trimestre del 2005 , para este intervalo se tiene un valor promedio de 28.607 millones de pesos mexicanos
- Primer trimestre del 2006 a cuarto trimestre del 2009, para este intervalo se tiene un valor promedio de 44.103 millones de pesos mexicanos
- Primer trimestre del 2010 a cuarto trimestre del 2013, para este intervalo se tiene un valor promedio de 48.986 millones de pesos mexicanos

- Primer trimestre del 2014 a cuarto trimestre del 2017, para el intervalo final el valor promedio es de 57.970 millones de pesos mexicanos.

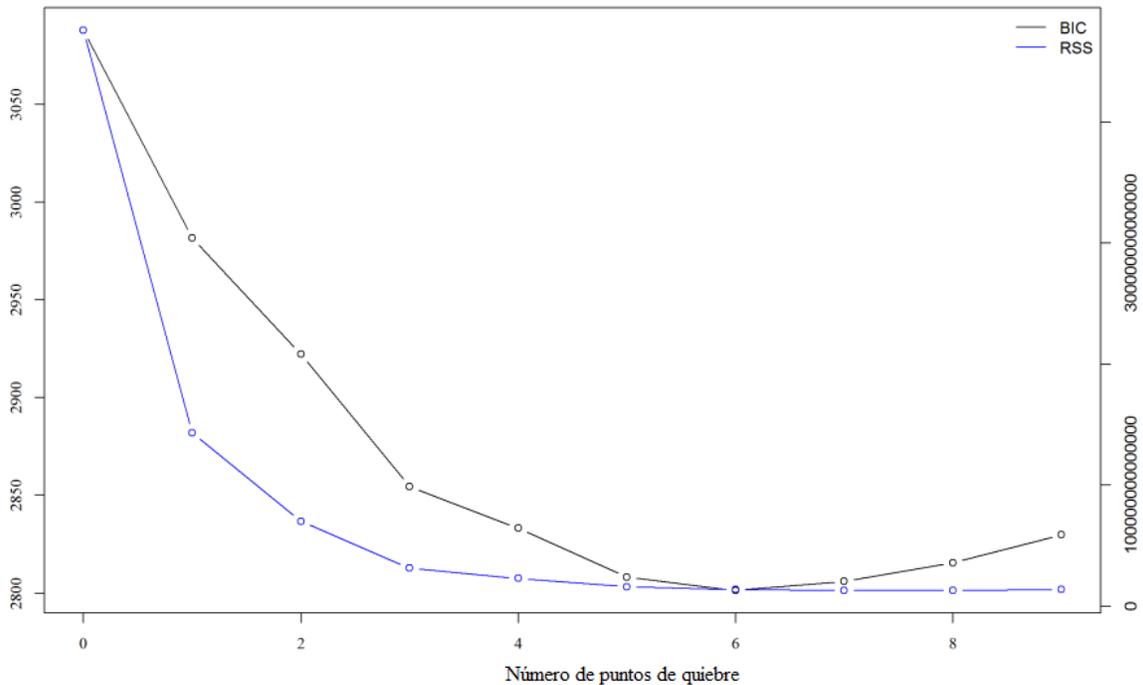


*Ilustración 8 Puntos de quiebre identificados serie IVA modelo no tendencial*

Estos resultados nos muestran que efectivamente, y bajo la premisa de que la serie puede ser explicada bajo un proceso generador de dato no tendencial, hay un cambio estructural relevante en el momento de la implementación de la facturación electrónica con carácter obligatorio, además, se genera una diferencia con el promedio de la sección anterior de 26.952,95 millones de pesos mexicanos que es representada en un cambio porcentual de 18,34%.

A continuación se procederá a hacer el mismo análisis para la serie del PIB, se utilizará el modelo de Bai and Perron para determinar si hay cambios estructurales en la serie de tiempo, en la ilustración 9 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el criterio de minimización del RSS y el BIC, se puede notar que se obtiene simultáneamente en ambos criterios en 6 puntos de quiebre, asumiendo que la serie puede ser explicada bajo un modelo no tendencial.

## Minimización de BIC y RSS



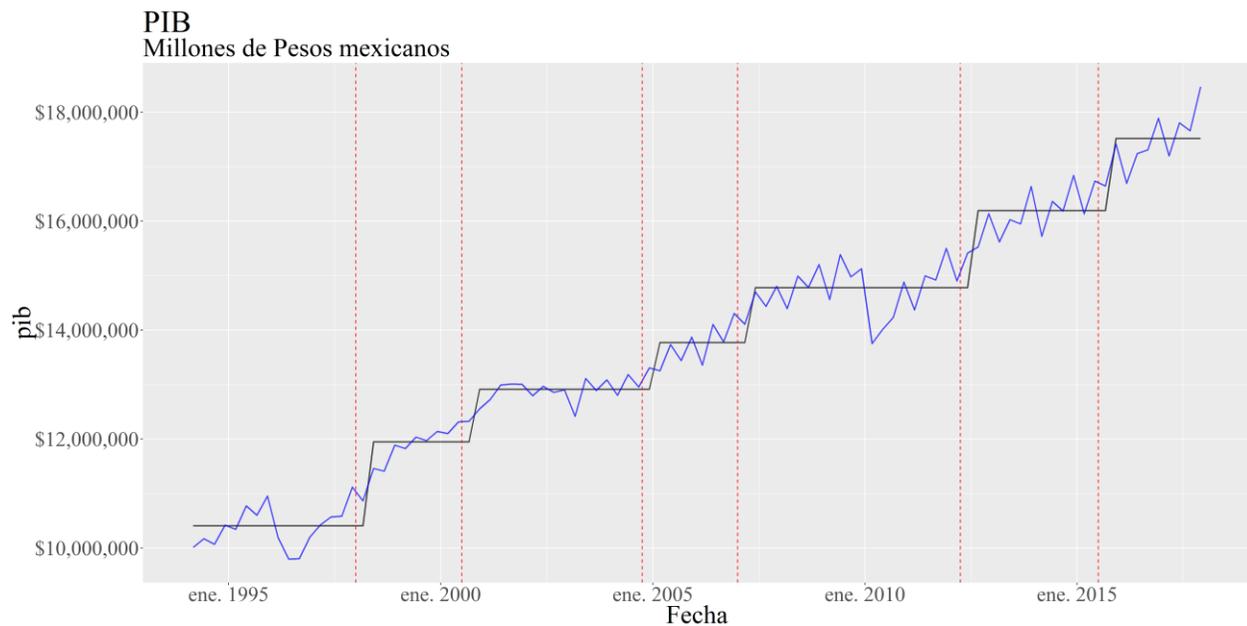
*Ilustración 9 (PIB) Minimización de BIC y RSS para un proceso generador de datos sin tendencia*

Los 6 puntos de quiebre que se identifican en la serie de tiempo debido al criterio de minimización de RSS y BIC están representados en los periodos correspondientes a:

- Primer trimestre de 1994 a primer trimestre de 1998, para este intervalo se tiene un valor promedio (o de intercepto) de 10.404.637 millones de pesos mexicanos.
- Segundo trimestre de 1998 a tercer trimestre de 2000, para este intervalo se tiene un valor promedio de 11.947.054 millones de pesos mexicanos.
- Cuarto trimestre de 2000 a cuarto trimestre del 2004 , para este intervalo se tiene un valor promedio de 12.915.158 millones de pesos mexicanos
- Primer trimestre del 2005 a pimer trimestre del 2007, para este intervalo se tiene un valor promedio de 13.772.390 millones de pesos mexicanos
- Segundo trimestre del 2007 a segundo trimestre del 2012, para este intervalo se tiene un valor promedio de 14.778.758 millones de pesos mexicanos

- Tercer trimestre del 2012 a tercer trimestre del 2015, para este intervalo se tiene un valor promedio de 16.194.663 millones de pesos mexicanos
- Cuarto trimestre del 2015 a cuarto trimestre del 2017, para este intervalo se tiene un valor promedio de 17.521.267 millones de pesos mexicanos

En la siguiente ilustración se pueden observar los cambios estructurales en la serie de tiempo del PIB a precios constantes:



*Ilustración 10 Puntos de quiebre identificados serie PIB modelo no tendencial*

Con los resultados arrojados por el modelo de Bai y Perrón se puede ver que la serie de PIB tiene más cambios estructurales que la de IVA, sin embargo, ninguno de estos se da en el momento en que la facturación electrónica se vuelve obligatoria, razón por la cual podemos afirmar que este cambio en la serie de IVA no se debe directamente a algún cambio estructural de la serie del PIB.

Si se analiza la serie de tiempo de la evasión mostrada en la ilustración 1, muestra que el cambio más fuerte se da de 2013 a 2014, donde hay una reducción de 25,21%, y junto al hecho de que no existan cambios estructurales en la serie del PIB para ese momento hacen que se pueda concluir

que el cambio estructural que se da en el año 2014 es debido a la inclusión de la facturación electrónica con carácter obligatorio, demostrando así la tesis planteada.

## **8. CONCLUSIONES**

Desde el año 2004 notables esfuerzos se han dado por parte del Gobierno Mexicano para la creación del *e-gobierno* o gobierno electrónico, que ha sido una tecnificación de muchos procesos del estado por medio de las tecnologías de la información, entre estos, la factura electrónica.

Estas medidas fueron implementadas con el propósito de mejorar los niveles de eficacia en el ejercicio gubernamental desde el punto de vista del control a las operaciones, así como para mejorar el servicio a sus contribuyentes y la transparencia y acceso a la información pública. Los beneficios para el sector privado y sector público han sido notables y cada vez los desarrollos tecnológicos permiten que la implementación del mecanismo sea un instrumento más moderno, ágil, seguro y confiable.

Para el caso Mexicano, la factura electrónica también llamada Comprobante Fiscal Digital (CFD), comenzó su implementación en 2004, sin embargo, no era de uso obligatorio haciendo que al mismo tiempo se emitieran facturas en papel. En el año 2011 se cambia su denominación por Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) y además se vuelve de uso obligatorio a partir de 2014. A partir de dicho año la efectividad de la facturación electrónica adoptada de manera obligatoria empieza a mostrar resultados positivos, se muestra un aumento en el recaudo tributario del impuesto al valor agregado real que ronda el 18,34%, lo que no pudo evidenciarse durante los primeros 10 años de su implementación, por su carácter opcional. Este aumento en el recaudo del IVA obedece a la implementación de la factura electrónica y al impacto de las demás medidas incluidas en la reforma hacendaria del año 2013 (ley del IVA), ya que se descartó que fuera debido a su relación con el PIB, que aunque significativa, no tuvo incidencia ya que no hubo cambios

estructurales que rondan esa fecha en la serie del Producto Interno Bruto, sin embargo, este es un primer análisis exploratorio sobre el tema, si se quieren alcanzar unas conclusiones más exactas sobre los efectos de esta reforma se recomienda tener en cuenta la tasa de tributación en las ciudades fronterizas mostrada en el apéndice 1.

Respecto a la reducción de los niveles de evasión, se puede evidenciar en la serie de la tasa de evasión de IVA que la variación anual entre 2013 y 2014 fue de 25,21%, el más pronunciado que se tiene en el período de estudio; quedando demostrado otro beneficio que redundan especialmente en la eficacia de la administración tributaria de ese país. Por lo tanto, podemos concluir que si la variable a analizar es el recaudo tributario, la manera en la cual la factura electrónica puede generar un aumento sobre este, es a través de la reducción de la evasión.

Introducir la factura electrónica es una buena práctica para las Administraciones Tributarias, sin embargo, se ha podido constatar por la experiencia internacional que la introducción de este mecanismo en forma opcional y voluntaria, no es recomendable, ya que sus efectos positivos se evidencian a partir de la adopción obligatoria de su uso. Por lo tanto, cada vez más los países han optado por obligar al uso del documento electrónico a todos los contribuyentes responsables de impuestos indirectos al consumo, y otros han establecido estrategias progresivas para extender el alcance de la misma, atendiendo criterios como la actividad o sector económico, volumen de facturación, situación previa de los contribuyentes en relación con la emisión de facturas de papel, total de ventas o ubicación geográfica, etc. Por lo tanto, se concluye que, sin la obligatoriedad, no se puede esperar que la tasa de evasión no cambie, porque las personas que se acogen al programa cuando este es opcional, en su mayoría, son los contribuyentes cumplidos y empresarios serios cuyo comportamiento no es la evasión.

En Colombia, la adopción de la Factura Electrónica se encuentra en su etapa de inicio, al igual que México y otros países de América Latina, se ha implementado para ser emitida de manera

opcional en esta primera etapa y progresivamente se exigirá su obligatoriedad; si se establece la masificación del mecanismo, se prevé a mediano plazo la obtención de sus beneficios como medida que permitirá reducir los altos niveles de evasión.

Finalmente, la implementación de la Factura Electrónica, es un instrumento que genera beneficios en las políticas de racionalización de trámites y de mejoramiento de la eficacia y transparencia de la gestión pública, lo que redundará en la satisfacción de los ciudadanos y en el reconocimiento de sus derechos, que son objetivos de las entidades públicas. Y para las empresas es notorio, que la eliminación de requisitos y trámites permitirá la reducción de costos administrativos, ser más eficientes, controlar su información y generar informes gerenciales para el control de la gestión de la organización, lo que les permitirá ser más competitivas y por ende al país.

## **9. BIBLIOGRAFÍA.**

ALLINGHAM, M., & SANDMO, A. (1972). Income tax evasion: A theoretical analysis. *Journal of Public Economics* 1,

AMEXIPAC (Asociación Mexicana de Proveedores Autorizados de Certificación) (2016), *Estudio comparativo de factura electrónica en Latinoamérica*, Ciudad de México.

Art 31, Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, (1917).

Artículo 108, Código Fiscal de la Federación (CFF). (s.f.).

Artículo 29, Código Fiscal de la Federación (CFF). (s.f.).

AWASTHI, R., & ENGELSCHALK, M. (2018). Taxation and the shadow economy how the tax system can stimulate and enforce the formalization of business activities.

Bai, J., & Perron, P. (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica*,

BARAJAS, S., CAMPOS, R., SOBARZO, H., & ZAMUDIO, A. Evasión fiscal derivada de los distintos esquemas de facturación. Colegio de México).

BĂRBUȚĂ –MIȘU, N. (2011). A review of factors for tax compliance. Annals of “Dunarea De Jos” University of Galati,

BARREIX, A., & ZAMBRANO, R. (2018). La factura electrónica en américa latina.

BID. (2017). Actualización de la presión fiscal equivalente en américa latina y el caribe.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2016). Ley del impuesto al valor agregado.

CAMARA E DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (1981). Código fiscal de la federación (CFF).

CAMARA E DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2018). Artículo 89, código de comercio

CAMARGO, D. (2005). Evasión fiscal: Un problema a resolver.

CEPAL. (2016). Panorama fiscal de américa latina. Las finanzas públicas ante el desafío de conciliar austeridad con crecimiento e igualdad

CEPAL. (2017). Panorama fiscal de américa latina. La movilización de recursos para el financiamiento del desarrollo sostenible.

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. (2014, EVASIÓN FISCAL - datos generales y opinión pública. Carpeta De Indicadores y Tendencias Sociales,

CHEN, S. (2014). Toward a smart government: An experience of e-invoice development in taiwan.

CIAT, B. (2018). Factura Electrónica en América Latina. Nueva York: ALBERTO BARREIX, RAUL ZAMBRANO.

Sentencia C-015 M.P. Sentencia C-015 M.P. Corte Constitucional., (1993).

Comercio, C. d. (1971). Código de Comercio Colombia. En Presidencia, Decreto 410 (págs. Artículo 772 Modificado por el art. 1, Ley 1231 de 2008). Bogotá: Diario Oficial 33.339 de junio 16 de 1971.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 31, Fracción IV. (s.f.). En Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (págs. Artículo 31, Fracción IV). México, México.

CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. (2012). Ley de firma electrónica avanzada.

Decreto 2242, Diario Oficial No. 49706 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público 24 de noviembre de 2015).

Dickey, D. A., & Fuller, W.,A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*,

Doilet, C. A. (2016). Análisis del Sistema de Facturación Electrónica y su Aplicación en las Empresas Cartoneras en Guayaquil. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

ENGEL, R., & GRANGER, W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing.

FATÁS, E., & ROIG, J. M. (2004). Equidad y evasión fiscal un test experimental. *Revista De Economía Aplicada*, XIII, 17.

Perspectivas de la economía mundial. FMI. (2014). Perspectivas de la economía mundial al día.

FUENTES, H. J. (2016). Impacto en la evasión por la introducción de la factura electrónica.

Gobierno de la República de México. (2016). Reforma energética.

GUARNEROS, A. (2016). Evolución de la factura electrónica en México. estudio comparativo de factura electrónica en Latinoamérica.

Gujarati, Damodar (2007). *Basic Econometrics*. New Delhi: Tata McGraw-Hill. pp. 278–284

INEGI. (2014). Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo.

- JAN NIENHUIS, J. J., CORTET, M., & LYCKLAMA, D. (2013). Real-time financing: Extending e-invoicing to real-time SME financing.
- LEE, H. C. (2016). Can electronic tax invoicing improve tax compliance? A case study of the republic of Korea's electronic tax invoicing for value-added tax.
- LIAN, J. (2015). Critical factors for cloud based e-invoice service adoption in taiwan: An empirical study.
- OECD. (2017). Technology tools to tackle tax evasion and tax fraud.
- OCDE. (2017). Estudios Económicos de la OCDE, México. México:
- POEL, K., MAREFFE, W., & VANLAER, W. (2016). Assessing the electronic invoicing potential for private sector firms in belgium.
- POSADAS MARTÍNEZ, ANDREA Y DELFÍN POZOS, FLOR LUCILA. (2014). Factura electrónica: una realidad en México.
- Rodríguez, J. G. (2015). La facturación electrónica vs control fiscal. Quito: Creative Commons.
- Rofhök-Björni, A. (2006). Electronic invoicing in finland - attitudes towards electronic invoicing by financial managers in small- to mid-sized companies.
- Ruiz, K. A. (2014). Factura Electrónica: Percepción del beneficio. Santiago: UNIVERSIDAD DEL BIO BIO – FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES.
- Ruiz, L. F. (2013). El Gobierno en Línea en Colombia. Bogotá: Universidad del Rosario - Maestría en Derecho Administrativo.
- Sara Barajas, R. C. (2011). Evasión Fiscal derivada de los distintos esquemas de facturación. México D.F: Centro de Estudios Económicos.
- SCHP. (2013). Criterios generales de política económica.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*,
- SERES. (2017). Estudio de facturación electrónica en colombia.

Shin, Y., & Schmidt, P. (1992). The KPSS stationarity test as a unit root test. *Economics Letters*.

Sistema de Administración Tributaria - SAT. (s.f.). En A. Fiscal

TOVAR, J. (2000). La evasión fiscal. causas, efectos y soluciones.

Tributario, E. (s.f.). Estatuto Tributario. En C. d. República, Estatuto Tributario (pág. Art. 615). Bogotá: Imprenta Naional.

VESELÁA, L., & RADIMERSKY, M. (2014). The development of electronic document exchange.

WINN, J. K., & ZHANG, A. (2013). China's golden tax project: A technological strategy for reducing VAT fraud.

World Bank. (2014). Global economic prospects.

YANG, X. (2015). Enterprise' E-invoicing adoption in china.

ZEILEIS, A., LEISCH, F., HORNIK, K., & KLEIBER, C. Strucchange: An R package for testing for structural change in linear regression models.

## 10. APÉNDICE

Tasa de Tributación IVA período de estudio.

	<b>Tasa General</b>	<b>Ciudades Fronterizas</b>	<b>Recaudación % PIB</b>
<b>1994</b>	10%	6%	2.20
<b>1995</b>	15%	10%	2.30
<b>1996</b>	15%	10%	2.40
<b>1997</b>	15%	10%	2.60
<b>1998</b>	15%	10%	2.60
<b>1999</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>2.7</b>
<b>2000</b>	15%	10%	2.90
<b>2001</b>	15%	10%	3.10
<b>2002</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>3.1</b>
<b>2003</b>	15%	10%	3.30
<b>2004</b>	15%	10%	3.30
<b>2005</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>3.4</b>

<b>2006</b>	15%	10%	3.60
<b>2007</b>	15%	10%	3.60
<b>2008</b>	15%	10%	3.70
<b>2009</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>3.4</b>
<b>2010</b>	16%	11%	3.80
<b>2011</b>	16%	11%	3.70
<b>2012</b>	16%	11%	3.70
<b>2013</b>	16%	11%	3.50
<b>2014</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>3.9</b>
<b>2015</b>	16%	16%	3.90

Fuente: SHCP (2016)