



Big Data y la Administración Tributaria en México

Venzor, Iván., Flores, Héctor

U.A.N.L. (México)

ivenzor@gmail.com, (+52) 81 10 34 13 34
hfloressil@gmail.com, (+52) 81 15 11 33 58

Información del artículo arbitrado e indexado en Latindex

Artículo revisado por pares

Fecha de aceptación: Abril de 2017

Fecha de publicación en línea: Junio de 2018

Resumen / Abstract

En años recientes la autoridad fiscal ha manifestado un incremento sustancial en los ingresos fiscales federales, a raíz de la implantación de la facturación digital y de tecnologías de vanguardia como Big Data. Mediante análisis de correlación encontramos una relación positiva y estadísticamente significativa entre la recaudación fiscal y la emisión de los comprobantes fiscales digitales. Concluimos que Big Data coadyuva al incremento de los ingresos fiscales manifestado por la autoridad fiscal en los últimos años.

In recent years, the tax authority has shown a substantial increase in federal tax revenues as a result of the introduction of digital invoicing and state-of-the-art technologies such as Big Data. Using correlation analysis we found a positive and statistically significant relationship between tax collection and the issuance of digital tax receipts. We conclude that Big Data contributes to the increase in tax revenue manifested by the fiscal authority in recent years.

Palabras Clave / Key Words: Big Data, Facturación Digital, Hadoop, Recaudación Fiscal, SAT / BigData, Digital Invoicing, Hadoop, SAT, Tax Collection

I. Introducción

La autoridad fiscal en años recientes ha manifestado un incremento sustancial en los ingresos públicos, particularmente en lo relativo a los ingresos tributarios, por lo que resulta altamente de interés el analizar si existe alguna relación entre dichos ingresos, el establecimiento de la facturación electrónica y el uso de tecnologías de vanguardia como Big Data.

Para efecto del análisis de este proyecto, dentro de los Ingresos Presupuestarios del Gobierno Federal, consideramos únicamente los Ingreso Tributarios, donde el Impuesto Sobre la Renta y el Impuesto al Valor Agregado son preeminentes. Además, se considerará la emisión de los Comprobantes Fiscales Digitales en el periodo 2011-2016.

II. Marco teórico

1. Recaudación Fiscal

De acuerdo a como se encuentra estructurado actualmente el sistema fiscal mexicano, la recaudación fiscal federal se conforma por los siguientes impuestos: el Impuesto al Valor Agregado, el Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios, el Impuesto Sobre Adquisición de Automóviles Nuevos, el Impuesto General de Importación, el Impuesto General de Exportación, así como el Impuesto Sobre la Renta, siendo este último el impuesto más representativo en términos recaudatorios a nivel federal. Para el ejercicio fiscal 2017 se tiene presupuestada la obtención de ingresos federales por concepto de impuestos por \$2.74 billones de pesos, de los cuales el Impuesto Sobre la Renta representa el 52.04%.

1.1. Impuesto sobre la renta

En lo que respecta al Impuesto Sobre la Renta, éste tiene por objeto gravar todos los ingresos, ya sean nacionales o extranjeros, que reciban tanto personas físicas como morales, en efectivo, bienes, servicios, crédito, entre otros.

Los sujetos de dicho impuesto son las personas físicas y morales, por los ingresos que obtengan ya sea como: a) residentes en México; b) residentes en el extranjero con pertenencia de un establecimiento permanente en nuestro país; y, c) residentes en el extranjero que hubieren obtenido ingresos en territorio nacional, aún y cuando no tengan un establecimiento permanente.

Para efectos de la base, en el caso de las personas morales residentes en México o residentes en el extranjero con establecimiento permanente en México, éstas tributarán aplicando la tasa del 30% sobre el resultado fiscal, mismo que resulta de disminuir a los ingresos acumulables, las deducciones autorizadas, la participación de los trabajadores pagada en el ejercicio y las pérdidas fiscales obtenidas en ejercicios anteriores pendientes de aplicar. Como puede observarse, las personas morales tributan sobre las utilidades fiscales que obtienen, mismas que difieren de las utilidades contables por las diferencias entre los tipos y momentos de reconocimiento de ingresos contables y los ingresos fiscales, así como de lo relativo a las deducciones autorizadas.

Ahora bien, en el título IV de la Ley anteriormente mencionada, se regula lo relativo a las personas físicas, el cual a su vez se subdivide en once capítulos, de los cuales nueve corresponden a diversos tipos de ingresos que pueden obtener las personas físicas. En cada una de ellos se grava de manera distinta el ingreso obtenido o la ganancia obtenida. Los diversos tipos de ingresos son los siguientes: a) salarios y en general la prestación de un servicio personal subordinado, b) ingresos por actividades empresariales y profesionales, c) ingresos por arrendamiento y en general por otorgar el uso o goce temporal de bienes inmuebles, d) ingresos por enajenación de bienes, e) ingresos por adquisición de bienes, f) ingresos por intereses, g) ingresos por la obtención de premios, h) ingresos por dividendos y en general por las ganancias distribuidas por personas morales, y en caso de ser ingresos que no se pueden ubicar en alguno de los conceptos anteriores, dicho ingreso será considerado en el capítulo XI i) de los demás ingresos.

Al analizar cada uno de los diversos sujetos, objetos y las bases establecidas en la Ley del Impuesto sobre la Renta, pudiera considerarse que realmente se trata de distintos impuestos configurados bajo una misma Ley.

1.2. Impuesto al Valor Agregado

En lo que respecta al Impuesto al Valor Agregado, éste se considera que es un impuesto regresivo, pues grava el consumo de bienes y servicios especiales, y se causa con base en flujo.

Como sujetos de impuesto se consideran a las personas físicas y morales que realicen los actos de enajenen bienes, presten servicios independientes, otorguen el uso o goce temporal de bienes o importen bienes o servicios.

Para efectos de la tasa del impuesto, para cada bien o servicio se establece una tasa específica del 16%, misma que en ningún caso se considerará que forma parte de dichos valores. La tasa es aplicada sobre el valor de los actos o actividades realizados por el contribuyente; sin embargo, cabe mencionar que no por la realización de cualquier acto o actividad se detona la contribución económica, ya que existen objetos gravados a la tasa del 0% y otros que se encuentran exentos.

Para efectos de evitar la concurrencia impositiva, se considera que el impuesto realmente es pagado por el consumidor final, pues en el flujo de los elementos de objeto del gravamen, los intermediarios van aplicando la figura del acreditamiento, la cual permite que el impuesto en cada etapa del proceso solo se grave sobre el valor económico que se le agregue en dicha etapa.

1.3. Facturación Electrónica

Las necesidades de la administración tributaria en México han evolucionado por las necesidades de desarrollo y de eficiencia en la administración tributaria, adicionadas al incremento del uso de las tecnologías de información en las actividades de los contribuyentes. Parte de esta evolución ha sido el sistema de facturación electrónica (SAT, 2015).

El Servicio de Administración Tributaria creó el Programa de Modernización de la Comprobación Fiscal, con el fin de desarrollar el uso de los documentos fiscales digitales. Por lo que en 2004 se implementó el esquema del Comprobante Fiscal Digital, mediante el cual el contribuyente emite los comprobantes fiscales por sí mismo, generando un documento digital con formato XML. Posteriormente en 2011, a los comprobantes en papel se les incorporó el elemento del código de barras bidimensionales con el que se verificaban los datos del emisor, generando así confianza en el uso de un documento auténtico (SAT, 2015).

Sin embargo, el alcance de un comprobante fiscal no se limita a una factura. A partir de 2014 los recibos de nómina comenzaron a emitirse con las características de un comprobante fiscal, al igual que los comprobantes de retenciones de impuestos o los estados de cuenta bancarios. De esta manera, se extendió el concepto de una factura a un medio de aviso a la autoridad fiscal de las operaciones efectuadas por el contribuyente (SAT, 2015).

El beneficio ha sido mutuo tanto para los contribuyentes como para la administración tributaria. Para el contribuyente ha representado mayor control y orden en sus procesos administrativos. Inclusive se ha logrado que el comprobante fiscal alimente en los sistemas contables la operación que representa, generando eficiencia en las administraciones. Por otra parte, para la administración tributaria la información que contienen los comprobantes fiscales es utilizada para verificar el cumplimiento adecuado de las obligaciones fiscales de los contribuyentes con lo cual está en posibilidad de generar importante incrementos en los niveles de recaudación tributaria (SAT, 2015).

2. Big Data

Con la popularización del internet y el surgimiento y consolidación de las empresas digitales, no solo aumentó el volumen de datos, sino también su variedad y su velocidad de generación. Para Laney (2001), esas tres características son elementos esenciales del paradigma *Big Data*.

2.1. Definición y herramientas

Las tecnologías de Big Data surgen a partir de los trabajos de Google en procesamiento distribuido en 2004, ya que los elementos tecnológicos disponibles en aquel momento no tenían las capacidades requeridas para el procesamiento de conjuntos de datos muy grandes. Coincidimos con Jacobs (2009), en definir Big Data como aquella información que no puede ser manejada eficientemente por bases de datos tradicionales, ya sea porque es muy grande, o porque su velocidad de generación es muy alta o bien porque no tiene una estructura tradicional de tabla, fila y columna.

Una de las herramientas más utilizadas en el paradigma Big Data es *Hadoop*, el cual nace en Yahoo a partir de las ideas de los trabajos de Ghemawat et al. (2003), así como Dean y Ghemawat (2004). El objetivo original de esta herramienta era ayudar a Yahoo a mejorar el procesamiento de la indexación de las páginas web para con ello mejorar el servicio de búsqueda hacia los usuarios.

Hadoop permitió el procesamiento eficiente de grandes volúmenes de datos mediante la repartición de tareas en múltiples servidores y posteriormente agregar los resultados. Este paradigma de divide y vencerás, es aplicable a múltiples casos de uso. Actualmente Hadoop es la herramienta de Big Data más conocida y en torno a ella gira todo un ecosistema de otras herramientas. De acuerdo a Zion Market Research, el mercado global de Hadoop en 2016 fue valorado aproximadamente en 7.69 miles de millones de dólares y esperan que siga creciendo hasta llegar a 87.14 miles de millones de dólares en 2022.

2.2. Big Data y facturación electrónica

Para Juan Manuel Galarza, administrador general de tecnologías de la información del SAT, en términos de Big Data hay una fecha muy clara: 2011, con el nacimiento de la factura digital (InformationWeek Magazine, 2016). En el SAT se procesan actualmente de 15 a 35 millones de facturas electrónicas diariamente mediante el uso de tecnologías de Big Data, como por ejemplo Hadoop. Más aún, no solo es relevante el volumen de facturación, sino también los datos del cliente, su RFC y alrededor de 60 datos adicionales contenidos en la factura electrónica. Las herramientas de Big Data no solo se utilizan para manejar estos volúmenes de información, sino también para analizar la factura. El proceso que inició con la digitalización de las

facturas ha llevado al Servicio de Administración Tributaria a ser al día de hoy uno de los mejores usuarios de Big Data en México.

El uso de Big Data ha tenido enormes beneficios para el SAT, no solo permite procesar 35 millones de facturas al día, sino que además determina los impuestos de los contribuyentes con creciente precisión. El entonces jefe del SAT, Aristóteles Núñez, declaró que 2015 destacará en la historia tributaria de México por ser el año en que se consolidaron los impuestos como la principal fuente de ingresos (InformationWeek Magazine, 2016).

El uso de Big Data ha sido fundamental para elevar la recaudación, de acuerdo a Núñez: *“en una primera etapa el SAT compró e incorporó mucho equipo. Hoy lo estamos aprovechando plenamente. Desarrollamos sistemas y ponemos a dialogar bases de datos del gobierno. Somos una de las instituciones que más información tiene en todo el país y la estamos aprovechando. Se aprovechará toda la información de los contribuyentes para fiscalizar más y mejor”* (El Economista, 2014).

III. Hipótesis

H_0 : no existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de Big Data, expresado mediante el número de CFDIs emitidos, y la recaudación fiscal.

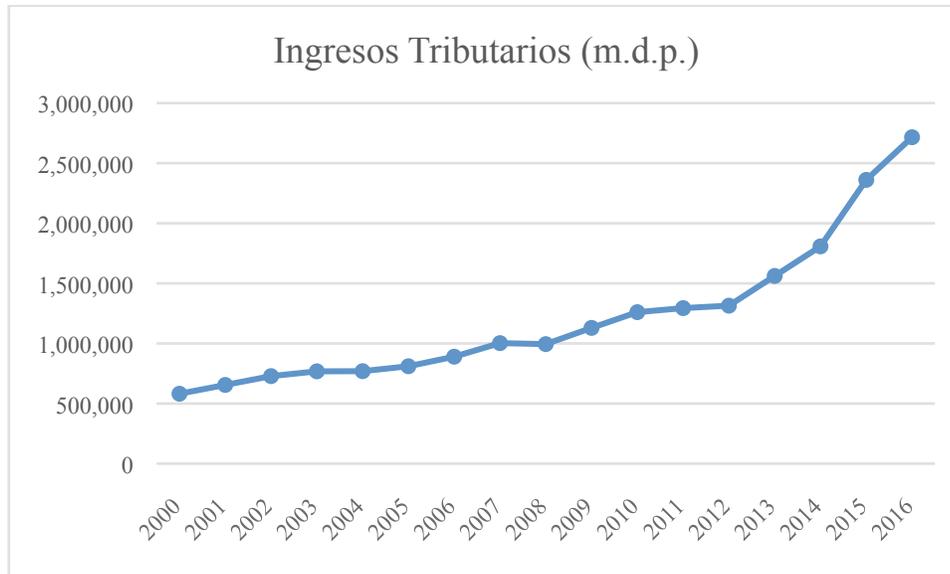
H_1 : existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de Big Data, expresado mediante el número de CFDIs emitidos, y la recaudación fiscal.

IV. Método

Como para el SAT el uso de Big Data está ligado a la facturación digital, procederemos a realizar un análisis de correlación entre la recaudación fiscal y el número de comprobantes fiscales digitales emitidos, desde la concepción de la factura digital en 2011 a la fecha, para determinar si el uso de Big Data ha tenido efectos positivos en la recaudación.

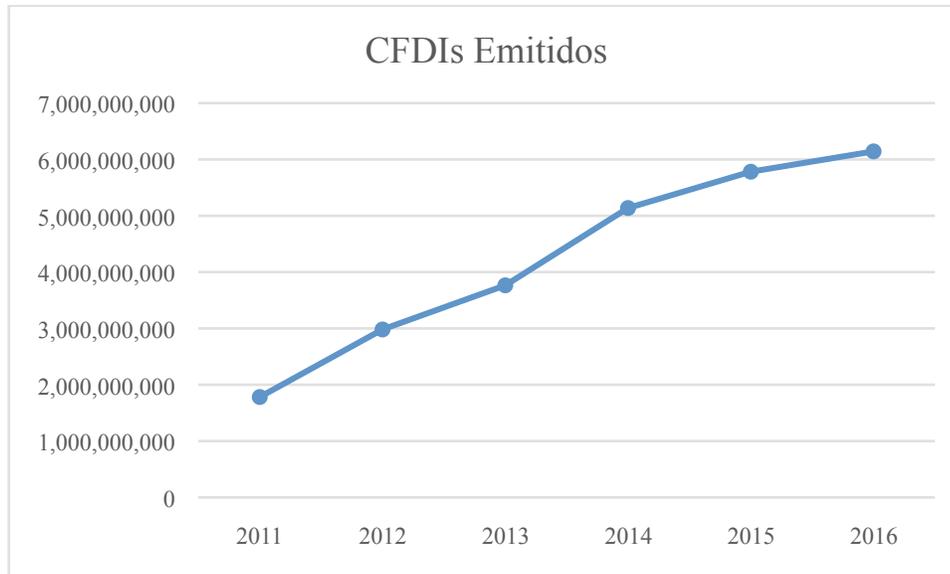
Utilizando información pública, SAT (2017) y SHCP (2017) recopilamos y graficamos datos relativos a los ingresos tributarios y los CFDIs emitidos. En la Figura 1 se encuentran los ingresos tributarios, en millones de pesos, de 2000 a 2016. Se puede observar que, aunque hubo algunos retrocesos, en general hay un crecimiento lineal de 2001 a 2012. Sin embargo, a partir de 2013 el crecimiento ha sido más pronunciado. Esto coincide con la puesta en vigor de la obligatoriedad facturación digital.

Figura 1: Ingresos Tributarios 2000-2016



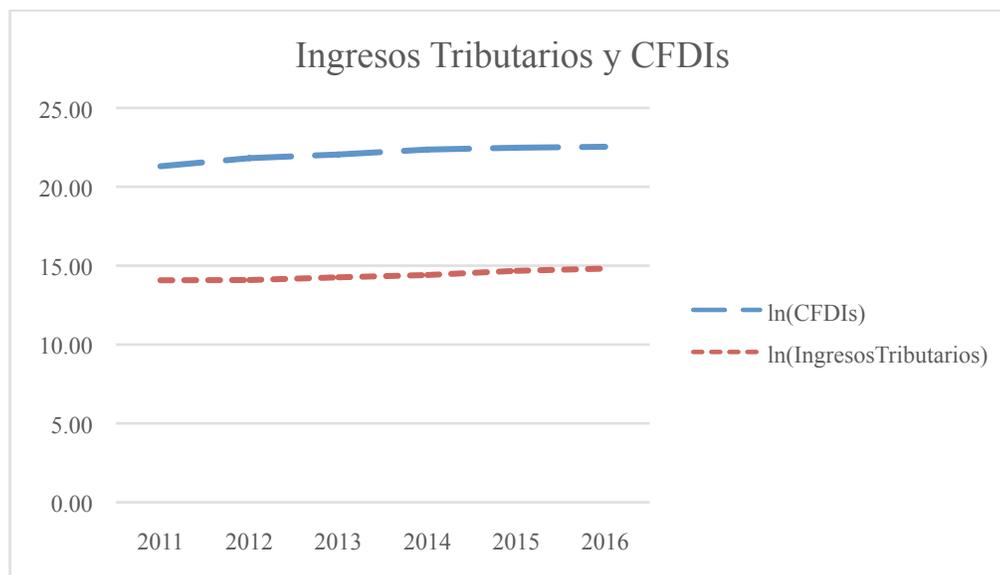
En la Figura 2 se muestra el crecimiento anual en el número de comprobantes fiscales digitales emitidos.

Figura 2: CFDIs 2011-2016



Para determinar si hay alguna relación entre la recaudación fiscal de los últimos años y la facturación digital (y por ende el uso de Big Data), debemos normalizar los resultados para hacer comparativas. En este caso, se normalizaron los datos utilizando logaritmo natural. En la Figura 3 se observa como en ambos casos hay una tendencia aproximadamente lineal y positiva, muy semejante para ambas variables.

Figura 3: Ingresos Tributarios y CFDIS normalizados: 2011-2016



Utilizando los valores normalizados, procedemos ahora a determinar si existe una correlación entre los Ingresos Tributarios y los CFDIs. Para ello utilizamos del lenguaje estadístico *R* (R Core Team, 2017), la función *rcorr* del paquete *Hmisc* (Harrel et al., 2016). Con ella podemos determinar si existe una correlación entre ambas variables, así como su significancia estadística. *R* es un programa de código libre gratuito especializado para el cómputo estadístico y gráficas. A diferencia de SPSS o SAS, *R* no tiene

costo y en los últimos años ha ganado considerable popularidad. Para un reporte a detalle del uso de R en la industria y en el ámbito académico, sugerimos consultar a Muenchen (2016).

Del análisis de correlación se obtuvieron los siguientes resultados:

```
facturas pesos
facturas  1.00 0.89
pesos     0.89 1.00
```

$n = 6$

```
P
facturas pesos
facturas  0.0187
pesos     0.0187
```

Donde en efecto, existe una correlación muy alta de 0.89 con una significancia de 95%, ya que el p-valor es menor a 0.05.

V. Resultados

De acuerdo a lo observado en las figuras y en el análisis de correlación, los resultados obtenidos son los siguientes:

- 1) El incremento de los Ingresos Tributarios se ha incrementado significativamente a partir de 2013.
- 2) Encontramos una fuerte correlación positiva (0.89) y estadísticamente significativa al 95% (p-valor=0.0187), entre los Ingresos Tributarios y el número de CFDIs emitidos en el periodo 2011-2016.

VI. Conclusiones

Dado que se encontró una fuerte correlación positiva y estadísticamente significativa entre los Ingresos Tributarios y el número de CFDIs emitidos en el periodo de 2011-2016 y que además, para el SAT el génesis en su uso de Big Data fue a partir de la facturación digital en 2011, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

Esto es, el uso de Big Data, expresado mediante el número de CFDIs emitidos, ha coadyuvado en el incremento de los Ingresos Tributarios en los últimos años.

VII. Referencias

- Dean, J. y Ghemawat, S. (2004). Mapreduce: Simplified data processing on large clusters. *OSDI '04: Proceedings of the 5th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation*, 137–150.
- El Economista. (2014). *Recaudación crecerá 5% en 2014: SAT*. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/finanzas-publicas/2014/06/29/recaudacion-crecera-5-2014-sat>
- Ghemawat, S., Howard, G., Shun-Tak, L. (2003). The google file system. *Proceedings of the 17th ACM Symposium on Operating Systems Principles*, 29–43.
- Harrell, F. E. (2016). *Hmisc: Harrell Miscellaneous. R package version 4.0-2*. Recuperado de <https://CRAN.R-project.org/package=Hmisc>
- InformationWeek Magazine. (2016). El SAT sabe más por Big Data que por Viejo. *InformationWeek Magazine*, 155, 6-9.
- Laney, D. (2001). *3-D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*. Recuperado de <http://goo.gl/Bo3GS>

Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio 2017

Ley del Impuesto al Valor Agregado.

Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Muenchen, R.A. (2016). *The Popularity of Data Analysis Software*. Recuperado de <http://r4stats.com/articles/popularity/>

R Core Team. (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. Recuperado de <https://www.R-project.org/>

SAT. (2015). *La Nueva Administración Tributaria en México El ADN digital: eje de transformación de los servicios tributarios*. Recuperado de <http://foroconexion.org/assets/la-nueva-administraci%C3%B3n-tributaria-en-m%C3%A9xico2.pdf>

SAT. (2017). *Datos Abiertos del SAT*. Recuperado de http://www.sat.gob.mx/cifras_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=NumComp.html

SHCP. (2017). *Ingresos Presupuestarios del Gobierno Federal, Petroleros y No Petroleros*. Recuperado de http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/FINANZASPUBLICAS/Estadisticas_Oportunas_Finanzas_Publicas/Paginas/unica2.aspx

Zion Market Research. (2017). *Hadoop Market by Type (Software, Hardware and Services) for BFSI, Government Sector, IT & ITES, Healthcare, Telecommunication, Retail and Others End-Uses: Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis, Size, Share, Growth, Segment, Trends and Forecast, 2016 – 2022*. Recuperado de <https://www.zionmarketresearch.com/report/hadoop-market>