

EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN LAS VENTAS DE LAS PYMES EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

IMPACT EVALUATION OF ELECTRONIC COMMERCE ON THE SALES OF SMES IN COLOMBIA: AN ECONOMETRIC ANALYSIS

Juan David Corrales-Liévano¹, Cindy Johanna Ruiz-Medina² y Milton Fernando Angulo-Camargo³

¹Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C, Colombia. *Email:* juan.corrales@unimilitar.edu.co

²Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, Colombia. *Email:* cjruizm@dane.gov.co

³Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C, Colombia. *Email:* milton.anguloc@unimilitar.edu.co

Para citar este artículo: Corrales-Liévano, J.D., Ruiz-Medina, C. J., y Angulo-Camargo, M. F. (2019). Evaluación de impacto del comercio electrónico en las ventas de las pymes en Colombia: un análisis econométrico. *Clío América*, 13(26), 328-339. doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897848.3558>

Recibido: 22 mayo de 2019
Aceptado: 08 de agosto de 2019
Publicado en línea: noviembre 28 de 2019

RESUMEN

.....
Palabras clave:
comercio electrónico;
empresas;
tecnologías;
análisis econométrico;
impacto.

JEL: A90; A29.

El comercio electrónico (CE) se ha convertido en un eje primordial en las diferentes sociedades. La tecnología se ha constituido como parte fundamental en el entorno empresarial y en la forma como se desarrollan y conectan las diferentes organizaciones en el mundo. Hay un número creciente de compañías que generan sistemas alternativos para incrementar sus ventas utilizando las tecnologías de información y comunicación (TIC). De aquí que el presente estudio pretenda determinar la influencia del e-commerce en las ventas de las pequeñas y medianas empresas (pymes) colombianas. Este documento comienza analizando un panel de 2 177 empresas, donde se analizan los sectores de industria, comercio y servicios entre los años 2012 a 2016. Se pretende conocer el efecto causal que tiene el comercio en línea frente a las ventas totales realizadas por las compañías, así como su impacto en las ventas desarrolladas por cada una de ellas. Mediante un análisis econométrico, aplicando el modelo de medición de impacto denominado “Diferencias en Diferencias”, se encontró que la adopción del comercio electrónico en las empresas medianas tiene mayor impacto que en las empresas pequeñas y que la actividad en el que más influye el comercio electrónico es en el sector servicios.

ABSTRACT

.....
Keywords:
electronic commerce;
companies;
technologies;
econometric analysis;
impact.

Electronic commerce (EC) has become a primary axis in different societies. Technology has become a fundamental part of the business environment, and the way organizations in the world are developed and connected. There is a growing number of companies that are generating alternative systems to increase their sales using Information and Communication Technologies (ICT). Hence, this study aims to determine the influence of e-commerce on the sales of Colombian Small and Medium-sized enterprises (SMEs). This paper starts by testing a panel of 2.177 companies, where the industry, commerce, and service sectors are analyzed between 2012 and 2016. It is intended to know the causal effect of online trading compared to the total sales made by companies, as well as its impact on the sales developed by each of them. Through an econometric analysis, applying the *Differences in Differences* impact measurement model, it was found that the adoption of Electronic Commerce in medium-sized companies has a greater impact than in small companies, and that the activity that most influences e-commerce is in the service sector.



INTRODUCCIÓN

La globalización económica ha obligado a los países del mundo a crear estrategias de acercamiento entre las economías para facilitar las transacciones entre ellos y ser más productivos y competitivos, mientras se exploran y explotan nuevos mercados y formas de innovación de los procesos. Con esto se conseguiría optimizar los recursos, tener mejores utilidades y llegar a más clientes.

El aumento de transacciones digitales entre empresas y clientes en el país (Suárez , 2019) ha evidenciado la necesidad de implementar nuevas tecnologías. Dicho suceso ha propiciado que tanto empresas como consumidores adopten nuevos mecanismos que permitan el acceso rápido y eficiente a información, bienes y servicios. De aquí que el presente artículo pretenda mostrar el efecto que ha tenido la adopción del Comercio Electrónico (CE) sobre las ventas de las Pequeñas y Medianas Empresas (pymes) en Colombia para los años entre 2012 y 2016, a través de un análisis econométrico que aplica el método de evaluación de impacto “Diferencias en Diferencias”, con información de las Encuestas de Comercio, Industria y Servicios realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Los resultados se presentan por los mismos sectores a los que se les hizo la encuesta y de acuerdo con el tamaño de las empresas: pequeñas y medianas. Consecuentemente, se diseñó un modelo de diferencias en diferencias para estimar el impacto de la implementación del CE sobre las ventas, y un modelo de regresión lineal para observar la

significancia de los estimadores obtenidos. Los datos muestran la relación entre el CE y las ventas en las pymes colombianas.

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Las TIC en Colombia vienen desarrollando una visible expansión. En las últimas décadas han promovido cambios culturales, políticos y sociales, y se han reconocido como instrumentos para mejorar la calidad de vida de las personas. Esto porque ellas permiten disminuir la desigualdad en el acceso y la producción de conocimiento y dinamizan el desarrollo económico y social.

De acuerdo con la Comisión de Regulación de Comunicaciones en Colombia (CRC, 2010), el país cuenta con una cobertura del 100 % en acceso a telecomunicaciones, tanto en redes fijas como móviles. Sin embargo, en materia de servicios hay un estancamiento en cuanto al uso de voz fija y móvil, y radio y televisión. Por el contrario, el uso de los servicios de acceso a internet son los que están apalancando el crecimiento del sector TIC en Colombia. La Comisión también sostiene que el usuario de las TIC en el país tiene un interés creciente en la adquisición de dichas tecnologías. Esto es soportado en el aumento del gasto en TIC y en servicios, como la conexión a las redes sociales y la mensajería electrónica.

De acuerdo con lo anterior, el crecimiento de la economía colombiana guarda estrecha relación con el crecimiento del sector de telecomunicaciones (CRC, 2012). Entre el primer trimestre de 2012 y de 2018 el sector muestra coincidencias con la economía nacional (figura 1).

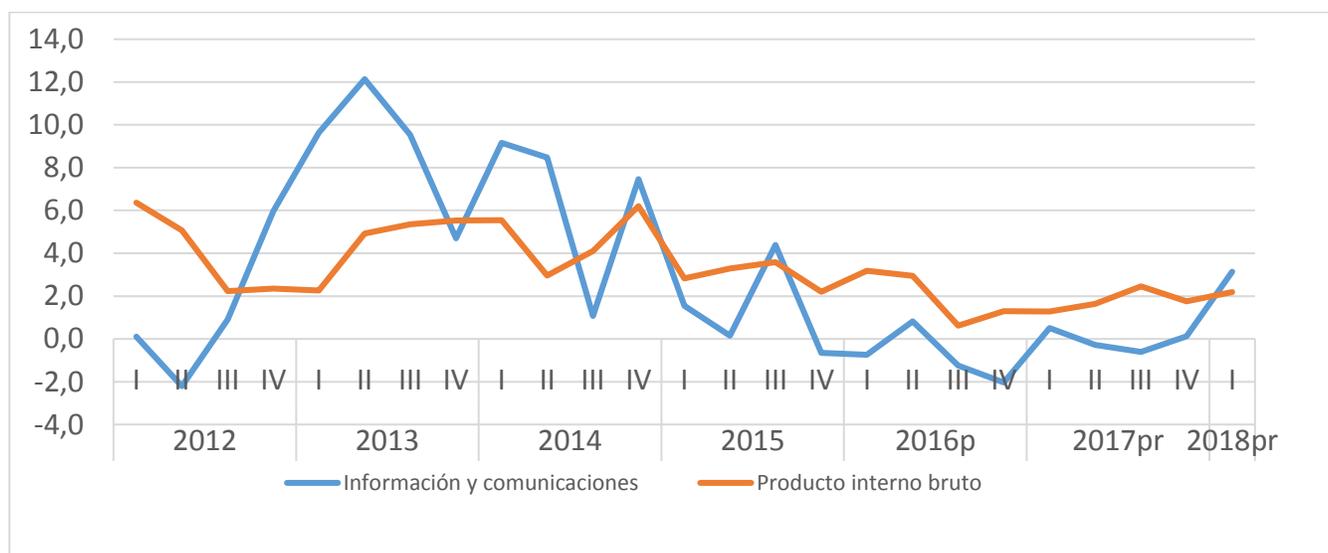


Figura 1. Crecimiento del PIB y del Sector Información y comunicaciones en Colombia (2012/I-2018/I).

Fuente: DANE, 2018.

Aunque en Colombia se encuentran tiendas online de alto nivel en las principales categorías de CE (viajes y turismo, electrónica de consumo, computación y libros), aún hay una gran cantidad de productos que los consumidores adquieren desde tiendas online que operan fuera del país.

Comercio Electrónico

En los últimos años, el término CE se escucha frecuentemente debido a la expansión del internet y las demás tecnologías de la información, lo que está transformando la economía industrial del siglo pasado en economía digital. En esta última existen cada vez mejores modelos y enfoques tecnológicos para hacer negocios. Por lo tanto, las empresas han tenido la necesidad de adoptar el CE como estrategia para el desarrollo de sus procesos y relaciones comerciales, con el fin de mantenerse a la vanguardia a nivel tecnológico. En los países en desarrollo, el CE se encuentra en una tasa de adopción y uso bastante baja en comparación con las economías desarrolladas. Existen múltiples definiciones de CE (Espinoza Saucedo, Cano Anguiano y Lira Obando, 2016; Mazzarol, 2015;

Organización Mundial de Comercio; OMC, 2018; Comisión Europea; 2016; Mazzarol, 2015), aunque todas ellas tienen en común el uso de medios electrónicos para la compra y la venta de bienes o servicios. Es así como la digitalización ha contribuido en la disminución de grandes inversiones y desembolsos en infraestructura física para lograr presencia global, lo que ha llevado a una transformación en la forma de hacer negocios en todo el mundo (Alyoubi, 2015).

En Latinoamérica se destaca Brasil como el país con más usuarios de internet. Por un lado, la facturación en el año 2015 por este medio representó el 55,9 % del total de América Latina (Neupavert, 2015). Eso deja en evidencia que existen países en la región que tienen una mayor adopción de CE que Colombia. Sin embargo, la brecha se está haciendo cada vez más pequeña, pues, en cuanto a ventas en línea de tecnología, tiquetes aéreos, boleterías entre otros, Colombia está a la vanguardia de este segmento del mercado (Pardo, 2008). La figura 2 muestra la tasa de crecimiento para América Latina en 2017 y 2018:

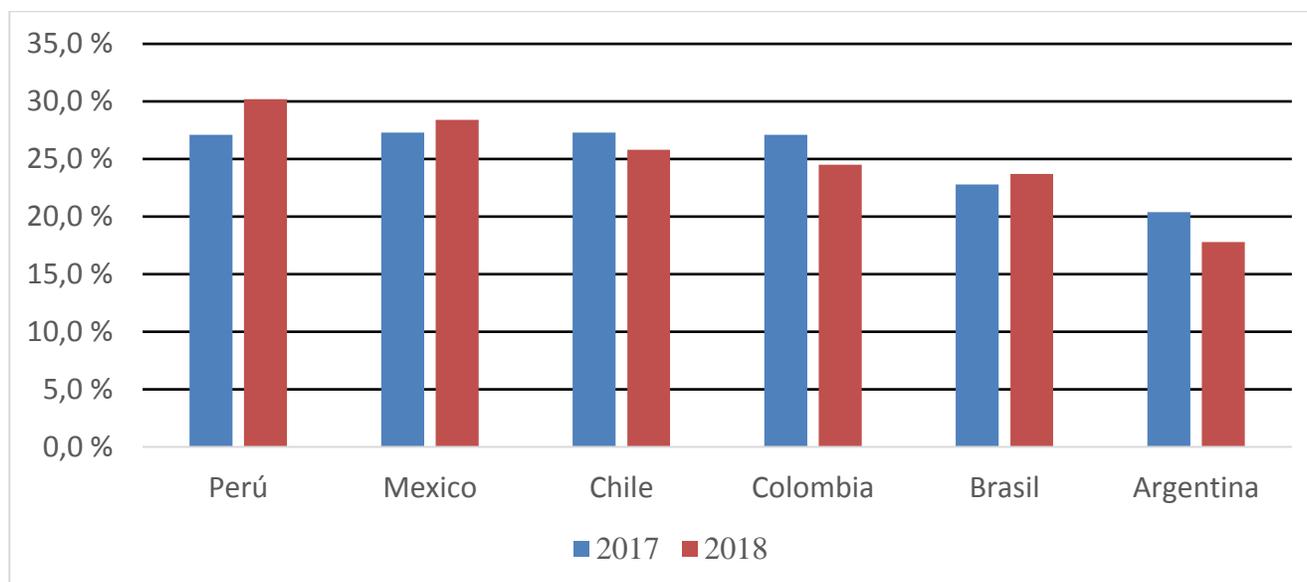


Figura 2. Tasa de crecimiento del CE en países seleccionados de América Latina en 2017 y 2018. Fuente: Statista (2018). Fuente: DANE, 2018.

Aunque en Colombia se encuentran tiendas online de alto nivel en las principales categorías de CE (viajes y turismo, electrónica de consumo, computación y libros), aún hay una gran cantidad de productos que los consumidores adquieren desde tiendas online que operan fuera del país.

METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo de este trabajo, se recurrió a una investigación cuantitativa a nivel descriptivo y se

establecieron los sectores económicos sobre los cuales se realizaría el análisis. De acuerdo con la información disponible en la sala de procesamiento especializada del DANE, fue elaborada la base de datos que consistió en un panel para registros de los años 2012 a 2016, con cifras de las pymes que reportan información a la Encuesta Anual de Comercio (EAC), la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y la Encuesta Anual de Servicios (EAS), llevadas a cabo por el DANE.

Para desarrollar un método de medición de impacto que

fuera adecuado para los datos disponibles, se requirió de la revisión bibliográfica de modelos de medición aplicados en diversos ámbitos sociales, políticos y económicos. Esta revisión fue importante debido a que no es prudente aplicar métodos de medición sin fundamentos académicos. Se eligió entonces el método de diferencias en diferencias por ser el que mejor se adapta al análisis de impacto de los datos objeto del presente estudio. Con este modelo se pueden tener estimaciones confiables del efecto de la adopción del CE.

El método de diferencias en diferencias considera:

- La diferencia promedio de los resultados entre los individuos del grupo de tratamiento y el grupo de control.
- La diferencia entre la variable resultado (ventas), antes y después del tratamiento (adopción del CE).

El principal objetivo de este artículo, como se dijo anteriormente, es analizar el impacto del CE en las ventas totales de las pymes colombianas. En concreto, la pregunta formulada es:

¿La adopción del CE tiene influencia en las ventas totales

de las pymes?

Se plantean las siguientes hipótesis:

H1: La adopción del CE tiene impacto sobre las ventas totales de las empresas.

H2: El sector económico en el que operan las empresas influye en el impacto del CE sobre las ventas.

H3: El tamaño de la empresa es un factor determinante para la adopción del CE.

La población de estudio puede identificarse en empresas colombianas que se encuentran en las Encuestas Anuales de Comercio, Industria y Servicios realizadas por el DANE. El análisis se hace para empresas pequeñas y medianas de cada sector comprendidas de la siguiente manera:

- Sector Comercio: Medianas 1226, pequeñas 2699.
- Sector Industria: Medianas 553, pequeñas 166.
- Sector Servicios: Medianas 1421, pequeñas 756.

Las variables analizadas y su correspondiente descripción para el presente estudio se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Variables utilizadas en el análisis econométrico

Variable	Descripción	Categorías
Empresa	Identificador de cada empresa	Número asignado por el DANE a cada empresa encuestada.
Tipo	Tamaño de la empresa	Pequeña Mediana
Sector	Sector económico de la empresa	Comercio, industria, servicios
Venta	Ventas totales de la empresa	Total de ventas realizadas por la empresa por cada año
Realiza_CE	Realiza o no ventas por CE	1-sí 2-no
Venta_CE	Total de ventas realizadas por medio de CE	Cantidad vendida por medios electrónicos en cada año
Edad	Corresponde a los años transcurridos entre el año de constitución de la empresa hasta 2016	Años en operación

Fuente: elaboración propia.

Modelo

El método diferencias en diferencias permite eliminar las características especiales de cada uno de los grupos (empresas sin CE y empresas que lo adoptaron). Además, admite la comparación intertemporal, dado que los efectos que se encuentran luego de adoptar el CE son comparables

con los efectos antes de la adopción. Este método tiene un componente espacial, el cual se refiere a cada una de las observaciones (empresas), y un componente temporal (años) que hace referencia al comportamiento de las observaciones en los años que se comparan.

Conocer el efecto causal del CE a nivel individual requiere definir un indicador de la adopción D_i , que es una variable binaria para cualquier empresa i -ésima que en este caso pueda o no adoptar el CE. Por lo tanto:

$$D_i = 0, \text{ indica que la empresa } i \text{ no adoptó comercio electrónico}$$

$$D_i = 1, \text{ indica que la empresa } i \text{ adoptó comercio electrónico}$$

Para el objetivo de este trabajo se considera solamente una variable respuesta Y_i que representa las ventas totales de la empresa i -ésima

Para cada empresa puede observarse la variable respuesta definida así:

$$Y_i(t) = D_i * Y_{1i}(t) + (1 - D_i) * Y_{0i}(t) \quad (1)$$

Control del sesgo

La comparación de los valores de $Y(t)$, realizada únicamente para las empresas que adoptaron el CE, puede resultar sesgada antes y después de la adopción, debido a que es posible que se tengan en cuenta tendencias temporales sobre la variable respuesta (ventas) o porque durante el desarrollo del ejercicio aparecen otras variables que intervienen en el valor de las ventas y que no estaban presentes antes de la adopción. Para evitar este sesgo se recurre al grupo control que son las empresas que no adoptaron CE en ningún momento del periodo entre 2012 y 2016. Con este grupo se detectará la variación temporal de las ventas, ajena a la implementación del CE.

Entonces, se definen las siguientes variables:

- $Y(t)$: ventas observadas en el periodo t
- $Y_1(t)$: ventas en el periodo t de las empresas con comercio electrónico
- $Y_0(t)$: ventas en el periodo t de las empresas sin comercio electrónico
- $t = 0$: antes de adoptar el comercio electrónico
- $t = 1$: después de adoptar el comercio electrónico

Se elimina el subíndice i debido a que no es posible observar los valores $Y_1(t)$ y $Y_0(t)$ para la misma empresa simultáneamente (Cansino y Sánchez, 2009, p.9). Por lo tanto, la ecuación 1 con la nueva notación es

$$Y(t) = D * Y_1(t) + (1 - D) * Y_0(t) \quad (2)$$

El método de diferencias en diferencias supone que la tendencia temporal registrada por los individuos pertenecientes al grupo de control sirve a modo de variable “proxy”, para conocer la evolución que hubieran seguido los beneficiarios del programa en el caso de que no hubiesen tomado el CE (Athey y Imbens, 2006).

Se construye el estimador α a partir de la diferencia entre las medias de las ventas de los dos grupos (tratamiento y control) antes de la adopción del CE, así como de la diferencia de medias de las ventas después de la adopción del CE. Luego se estima la “diferencia en diferencias”.

$$\alpha_{DID} = \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i(1) - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_i(1) \right\} - \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i(0) - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_i(0) \right\} =$$

$$= \underbrace{\frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \{Y_i(1) - Y_i(0)\}}_{1^{\text{a}} \text{ Diferencia}} - \underbrace{\frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \{Y_i(1) - Y_i(0)\}}_{2^{\text{a}} \text{ Diferencia}} =$$

Diferencias en Diferencias [Modelo 1]

Este se puede estimar vía regresión a partir del modelo lineal:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 \text{ConCE} + \beta_3 \text{Después} + \delta(\text{ConCE}_i * \text{Después}_t) + e_{it} \quad (3).$$

Como se pretende evaluar el impacto de la adopción del CE en las ventas de las pymes por cada sector (comercio, industria y servicios), el método de diferencias en diferencias exige que en cada uno de ellos se tengan dos grupos de comparación:

Grupo tratamiento: pymes que no usaban el CE en 2012 y lo adoptaron en algún momento del año 2013.

Grupo control: pymes que no implementaron CE en ningún momento del periodo comprendido entre 2012 y 2016.

La muestra de los individuos del grupo tratamiento fue extraída de las empresas que adoptaron CE en el año 2013, para cada uno de los sectores comercio, industria y servicios. La muestra de los individuos del grupo control está conformada por las empresas que no adoptaron CE, para cada sector económico.

El inicio y el final del periodo determinan los momentos relevantes para el cálculo del estimador:

- Año 2013: se realizó la implementación del CE.

- Años 2015 y 2016: se tiene el efecto de dicha adopción en las ventas.

Con el software STATA se procedió a modelar los cálculos de los coeficientes β s de la ecuación (2) por medio de una regresión lineal para cada año, donde los valores de $Y_1(0)$ e $Y_0(0)$ corresponden a las ventas de los individuos beneficiarios y de control, respectivamente, antes de que tenga lugar la adopción del CE. Así, se obtienen los valores de $Y_1(1)$ y de $Y_0(1)$ que corresponden a las ventas de los individuos beneficiarios y de control, respectivamente, en un periodo posterior a la adopción del CE.

β = ventas de las empresas que adoptaron CE –
ventas de las empresas que no lo adoptaron

Al obtener los β s se procede a realizar la diferencia en diferencias entre los años que se quieren comparar: 2013 y 2015/16. Así se obtienen todos los coeficientes del Modelo 1, planteado al comienzo.

Diferencias tratamiento – grupo control

$$\alpha_{DID} = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \{Y_i(1) - Y_i(0)\} - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \{Y_i(1) - Y_i(0)\} \quad (4)$$

Por otra parte, se examina si los estimadores encontrados son significativos estadísticamente, pues este caso indicaría la ausencia de impacto. Para esto se realizan inferencias sobre ellos, con una regresión lineal expresada así:

$$Venta = \alpha_0 + \alpha_1 \text{año} + \alpha_2 \text{realiza_CE} + \alpha_3 \text{año} * \text{realiza_CE}$$

Y se analiza el $P > t$ de la variable $\text{año} * \text{realiza_CE}$, el cual deberá ser mayor al nivel de significancia para demostrar que el estimador es significativo estadísticamente. Así, se realiza la aceptación de que el estimador es diferente de cero con un nivel de significancia del 5 %.

RESULTADOS

Para medir el impacto de la adopción del CE en las ventas de las pymes, se presentan los resultados por sector económico y tamaño de las empresas, los cuales se analizaron a partir de las ventas totales de las compañías en cada sector.

Se entiende que para el grupo tratamiento se tomaron las empresas que en 2012 no tenían CE, con el fin de evitar los efectos anteriores a ese año en el análisis. La comparación se realizó entre las ventas del año 2013, cuando el grupo tratamiento adoptó el CE, y las ventas de los años 2015 y 2016. Esto porque con la aplicación del método se evidenció que el efecto de la adopción del CE no se manifestó en el año inmediatamente después, debido a que la implementación por parte de la empresa pudo haber ocurrido a finales del año 2013 y en el año 2014 no se observó su impacto.

Sector Comercio

El análisis mostrado en la Tabla 2 incluye 3 925 empresas dedicadas a actividades de comercio. Se obtuvo un total de 1 069 empresas con CE en 2016, notándose que cada año eran menos las empresas que lo implementan en este sector.

El estimador encontrado indicó que, para esta actividad económica, el incremento de las ventas en el año 2016 de las empresas que adoptaron el CE fue un 113 % mayor que el incremento de las ventas de las empresas que no lo adoptaron entre el año 2012 y 2016. Para las empresas pequeñas se observaron resultados más favorables que en las empresas medianas. Aun así, al ser más las empresas pequeñas las que conforman este sector, implica que en general los resultados fueron favorables.

Para la empresa mediana se encontró que la adopción del CE no se vio representado favorablemente en el mediano plazo (dos o tres años después de la adopción) en las ventas. En este grupo fueron 74 empresas las que adoptaron CE, mientras que 674 empresas no lo implementaron en ningún año entre 2012 y 2016. Por lo tanto, aunque las ventas en general aumentaron para el año 2015 y 2016, tanto para el grupo tratamiento como para el grupo de control, el aumento en las ventas de las empresas medianas que no adoptaron CE fue mayor. A saber, para el año 2015 el incremento en las ventas promedio fue de \$5 290 847 y para el 2016 el incremento fue de \$19 409 780.

Para la empresa pequeña se identificó que la adopción del CE impactó las ventas totales, pues para el año 2015 y para 2016 se tuvieron estimadores positivos. Eso permitió concluir la existencia de un impacto favorable sobre las ventas promedio de las empresas que implementaron CE. Para el año 2015, el incremento de las ventas de las empresas que adoptaron el CE fue un 115 % mayor que el incremento de las ventas de las empresas que no lo adoptaron.

Lo anterior permite visualizar que para el año 2016 el incremento de las ventas de las empresas que lo adoptaron

fue un 38 % mayor que el incremento de las ventas de las empresas que no lo adoptaron.

Tabla 2. Resultados sector comercio

Empresas Medianas							
2013 – 2015				2013 – 2016			
Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	33 829 003	Ventas antes	28 117 476	Ventas antes	33 829 003	Ventas antes	28 117 476
Ventas después	38 802 949	Ventas después	33 408 324	Ventas después	38 528 028	Ventas después	47 527 256
Diferencias				Diferencias			
Con CE	4 973 946	Sin CE	5 290 847	Con CE	5 699 026	Sin CE	19 409 780
Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 316 902$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 13 710 754$	
Empresas Pequeñas							
2013 – 2015				2013 – 2016			
Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	10 036 639	Ventas antes	10 210 366	Ventas antes	10 036 639	Ventas antes	10 210 366
Ventas después	11 583 114	Ventas después	10 930 182	Ventas después	11 722 228	Ventas después	11 430 195
Diferencias				Diferencias			
Con CE	1 546 476	Sin CE	719 816	Con CE	1 685 589	Sin CE	1 219 829
Diferencias en Diferencias		$\alpha = 826 660$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = 465 760$	

* Los valores son dados en miles de pesos colombianos.

Fuente: elaboración propia basados en datos proporcionados por el DANE.

Sector Industria

En la Tabla 3 muestra que este es el sector donde menos empresas adoptaron el CE en el periodo analizado, pues de las 719 empresas que reportaron información en la Encuesta Anual Manufacturera, 397 no lo implementaron entre 2012 y 2016.

En las empresas medianas, para el año 2013 solamente el 10 % implementó CE, por lo que, al comparar las ventas de los dos grupos, las ventas de las empresas sin CE representaron el 90 % de las ventas totales realizadas por las empresas medianas. De modo que, para los dos periodos

de comparación, se obtienen estimadores negativos que muestran la disminución en el promedio de ventas en las compañías que lo implementaron en el año 2013; mientras que para las empresas que no adoptaron en ningún año entre 2012 y 2016 el promedio de ventas aumentó en \$5 037 002 en 2015 y \$4 979 370 en 2016.

En las empresas pequeñas, para el año 2015 se encontró que el incremento de las ventas en las empresas que adoptaron CE es 33 % menor que el incremento de las ventas de las empresas que no lo implementaron.

Tabla 3. Resultados sector industria

Empresas Medianas							
2013 - 2015				2013 – 2016			
Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	729 815 153	Ventas antes	14 593 539	Ventas antes	729 815 153	Ventas antes	14 593 539
Ventas después	717 021 048	Ventas después	19 630 541	Ventas después	690 465 668	Ventas después	19 572 909

Diferencias				Diferencias			
Con CE	-12 794 105	Sin CE	5 037 002	Con CE	-39 349 485	Sin CE	4 979 370
Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 17 831 107$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 44 328 855$	
Empresas Pequeñas							
2013 - 2015				2013 - 2016			
Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	4 863 041	Ventas antes	4 327 400	Ventas antes	4 863 041	Ventas antes	4 327 400
Ventas después	5 638 715	Ventas después	5 496 468	Ventas después	5 560 500	Ventas después	6 685 489
Diferencias				Diferencias			
Con CE	775 674	Sin CE	1 169 068	Con CE	697 459	Sin CE	2 358 089
Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 393 394$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = - 1 660 630$	

Fuente: elaboración propia basados en datos proporcionados por el DANE. Los valores son dados en miles de pesos colombianos.

Sector Servicios

En el análisis mostrado en la Tabla 4 se aplicó la metodología en 2 248 empresas dedicadas a la prestación de servicios. Se encontró que el CE tiene impacto en las ventas de las empresas a mediano plazo.

Del mismo modo, es en las empresas medianas en donde la adopción del CE tiene mayor impacto sobre las ventas. Este resultado demuestra que en 2015 el incremento en las empresas que adoptaron CE en 2013 fue 13 % mayor que el incremento en las ventas de las empresas sin CE. Es decir, que para las empresas medianas que lo adoptaron en 2013, el incremento en las ventas fue 62 % mayor que el incremento de las ventas de las empresas que no lo adoptaron en todo el periodo 2012-2016.

Para la empresa pequeña, al hacer la estimación de diferencias en diferencias para las 756 empresas pequeñas para el año 2015, se observó que, tanto para las empresas que adoptaron CE en el año 2013 como para las que no lo implementaron en ningún año del periodo entre 2012 y 2016, las ventas promedio disminuyeron, de modo que no se puede medir el impacto de la adopción del CE en este año.

Por otro lado, se obtuvo que la diferencia entre el incremento en las ventas de las empresas con CE y las empresas que no lo implementaron en todo el periodo de 2012 a 2016 es de \$939 902. Se observó que el promedio de ventas disminuyó para los dos grupos en el año 2016. Sin embargo, la disminución fue mayor en las ventas promedio de las empresas que no implementaron CE.

Tabla 4. Resultados sector servicios

Empresas Medianas							
2013 - 2015				2013 - 2016			
Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	8 653 541	Ventas antes	9 005 432	Ventas antes	8 653 541	Ventas antes	9 005 432
Ventas después	10 524 792	Ventas después	10 657 526	Ventas después	11 229 982	Ventas después	10 598 661
Diferencias				Diferencias			
Con CE	1 871 252	Sin CE	1 652 094	Con CE	2 576 442	Sin CE	1 593 229
Diferencias en Diferencias		$\alpha = 219 157$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = 983 213$	
Empresas Pequeñas							
2013 - 2015				2013 - 2016			

Con CE		Sin CE		Con CE		Sin CE	
Ventas antes	4 867 996	Ventas antes	7 402 521	Ventas antes	4 867 996	Ventas antes	7 402 521
Ventas después	4 548 671	Ventas después	7 282 816	Ventas después	4 463 126	Ventas después	6 057 749
Diferencias				Diferencias			
Con CE	-319 325	Sin CE	-119 705	Con CE	-404 870	Sin CE	-1 344 772
Diferencias en Diferencias		$\alpha = -199 620$		Diferencias en Diferencias		$\alpha = 939 902$	

*Los valores son dados en miles de pesos colombianos.

Fuente: elaboración propia basada en datos proporcionados por el DANE.

DISCUSIÓN

El CE tiene un papel en el proceso de globalización y en el desarrollo de los medios modernos de comunicación, especialmente electrónicos. El CE cambia radicalmente las relaciones de poder y del mercado global (Slavko, 2017). Este cambio supone mejores beneficios a un costo menor para las organizaciones, lo que incide en el crecimiento económico y en el PIB de una nación (Johri, 2016).

Los resultados del presente estudio evidencian que el CE posee un efecto positivo a largo plazo en lo relacionado con las ventas de una empresa. Esto es acorde con lo propuesto por Cecere y Acatitla (2016), quienes sostienen que la adopción del CE es una forma de permanecer en el mercado. Sin embargo, los frutos de su implementación en la empresa colombiana son escasos en el corto plazo, toda vez que no se evidencian diferencias significativas entre las ventas desarrolladas por las firmas que lo adoptaron y aquellas que no han desarrollado dicha implementación. Esto se asimila a lo propuesto por Corrales-Liévano (2019), quien no encontró evidencia estadística asociada a la relación de las ventas entre las empresas que poseen y no poseen ventas en línea, al desarrollar su investigación en el análisis de los datos en un mismo año.

No obstante, la presente investigación acudió al análisis entre 2013 y 2016, y su efecto entre estos años, lo que permitió establecer su comportamiento y evidenciar, mediante el método econométrico diferencias en diferencias, la existencia de un efecto positivo en las ventas de las empresas que adoptaron este mecanismo como estrategia comercial. De acuerdo con ello, el impacto de la implementación del CE en las empresas colombianas se da en el mediano y largo plazo.

Por otro lado, el CE en las pymes ha tenido un desarrollo lento en Colombia. Esto se evidencia en concordancia con lo propuesto por Falk y Hagsten (2015), quienes sostienen que el porcentaje de empresas que realizan actividades de

ventas en línea, después de comenzar desde un nivel bajo, crece lentamente en el tiempo. Sin embargo, las necesidades del mercado han obligado a estas empresas a evolucionar con respecto a la oferta de bienes por medios electrónicos, pues “el crecimiento en acceso a red que está experimentando nuestro país ha permitido reducir cada vez más los costos, permitiendo que los portafolios del mercado se diversifiquen” (Pardo, 2008, p. 20).

Por tanto, la pequeña, mediana y grande empresa deben tener presente la filosofía de gestión tradicional, mientras que los modelos de operación deberían ajustarse para garantizar la competitividad de las empresas en el desarrollo del CE (Chen, Yu, y Hsieh, 2013). No obstante, los resultados de este estudio apoyan lo afirmado por Ting-Kun, Chun-Hung, y Wen-Cheng (2015), quienes sostienen que las organizaciones con mayor tamaño, mejores ratios en el número de aplicaciones electrónicas tecnológicas y mayor productividad tienen más posibilidades de adoptar el CE.

CONCLUSION

El objetivo de este trabajo fue comprobar si la adopción del CE posee algún impacto en las ventas de las pymes colombianas y establecer en qué sector económico este impacto es más significativo. Además, se quiso identificar si son las empresas medianas o las pequeñas las que están más dispuestas a implementar el CE para sus transacciones comerciales.

Al respecto, todos los estimadores son significativos estadísticamente, lo que implica que el efecto de la variable Realiza_CE, la cual toma valor de 1 si la empresa adopta CE y de 0 si no lo implementa, no es nulo. Eso permite constatar la hipótesis H1: La adopción del CE tiene impacto sobre las ventas totales de las empresas.

De acuerdo con revisión de literatura se comprobó que la inversión y el crecimiento de la infraestructura tecnológica es un factor determinante en la adopción del CE, en cuanto este facilita el acceso a medios, a información y contribuye

a mejorar las transacciones electrónicas, tanto por el lado de las empresas como de los consumidores.

Las políticas y las regulaciones dirigidas a las TIC deben tener en cuenta la importancia de generar confianza en los usuarios para el uso de las redes informáticas, pues en Colombia la desconfianza y el desconocimiento sobre las transacciones en línea han hecho que el país se encuentre rezagado en uso de tecnologías con respecto a Europa y Estados Unidos.

En Colombia, la principal fuente de rentabilidad del CE son las transacciones empresa a empresa, pues, aunque en el país está creciendo la cultura de compras por internet, los colombianos prefieren realizar compras en línea a empresas extranjeras porque generan más confianza.

Por otro lado, los resultados del análisis econométrico realizado en este trabajo muestran que en Colombia es en el sector servicios donde la adopción del CE tiene un mayor impacto, más que en los sectores de industria y comercio, en el periodo analizado 2012-2016. Esto confirma la hipótesis H2: El sector económico en el que operan las empresas influye en el impacto del CE sobre las ventas.

Es en las empresas pequeñas donde se encontró que la adopción del CE tiene un impacto positivo en las ventas para el sector comercio, mientras que en las empresas medianas el CE tiene un impacto positivo en el sector servicios.

Para los sectores industria y comercio, el porcentaje de empresas que adoptaron CE en el año 2013 fue muy similar para las empresas medianas y pequeñas de cada sector. Es decir, la adopción depende más del sector donde se encuentre la empresa que del tamaño. Por lo tanto, se refuta la H3: El tamaño de la empresa es un factor determinante para la adopción del CE.

Declaración sobre conflictos de interés

Este artículo es producto de investigación derivado del proyecto INV-ECO 2584 “Efecto del comercio electrónico en las ventas de las pymes tradicionales en la ciudad de Bogotá D.C.” financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada en vigencia 2018. Sus resultados son independientes con respecto a la institución financiadora, y durante la ejecución del trabajo o la redacción del manuscrito no incidieron intereses o valores distintos a los que usualmente tiene la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alyoubi, A. A. (2015). E-commerce in Developing Countries and how to Develop them during the Introduction of Modern Systems. *Procedia Computer Science*, 65(Iccmit), 479–483. doi:10.1016/j.procs.2015.09.127
- Athey, S. y Imbens, G. W. (2006). Identification and Inference in Nonlinear Difference-in-Differences Models. *The Econometric Society*, 74(2), 431-497.
- Cansino, J. M. y Sánchez, A. (2009). Cálculo del estimador de diferencias en diferencias aplicado a la evaluación de programas públicos de formación: métodos alternativos para su obtención a partir de datos simulados. Documento de Trabajo, Universidad de Sevilla, 1–26.
- Cecere, A. y Acatitla, E. (2016). El comercio electrónico (e-commerce): una posible ventana de oportunidad para las firmas en los países en vías de desarrollo. *Revista Internacional de Investigación y Docencia* 1(1), 12-19.
- Chen, L. C., Yu, T. J. y Hsieh, C. J. (2013). KeyGraph-based chance discovery for exploring the development of e-commerce topics. *Scientometrics*, 95(1), 257-275. doi:10.1007/s11192-012-0826-2
- Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2010). Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos. Documento de Análisis Regulación de Infraestructura y Centro de Conocimiento de la Industria. https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2011/Actividades%20Regulatorias/AgendaRegulatoria/2011/DocumentoAnalisisIndustria.pdf

- Corrales, L. J. D. y Gil, H. R. J. (2017). Efecto Del Comercio Electrónico En Empresas Tradicionales Del Sector Comercial En Colombia. *Revista Global de Negocios*, 6(2), 41-50.
- Corrales, L. J. D. (2019). Examining the Relationship of Electronic Commerce in the Total Sales of Colombian Commercial SMEs: a Look Between the Years 2012 and 2016 in a Developing Country in South America. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 11(3), 30-42. doi: 10.22335/rfct.v11i3.904
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE. (2018). Producto Interno bruto (PIB) (Tasa de crecimiento anual) https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Anexos_produccion_constantes_I_2018.xlsx
- Espinoza, S. L. E., Cano, A. R. G. y Lira, O. A. (2016). RECI Revista Iberoamericana de las ciencias computacionales e informática. <http://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/view/41/182>
- Falk, M. y Hagsten, E. (2015). E-commerce trends and impacts across Europe. *International Journal of Production Economics*, 170, 357–369. doi:10.1016/j.ijpe.2015.10.003
- Gutiérrez , E. (2015). Impacto del comercio electrónico en las grandes y medianas empresas de la ciudad de Sogamoso Boyacá, Colombia. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, XI(20), 83-96. doi:10.18270/cuaderlam.v11i20.630
- Johri, B. (2016). Econometric Analysis of the Relationship between Indian E-Commerce Transaction and GDP. *Productivity*, 56(4), 319-325. <http://search.proquest.com/docview/1779947114?accountid=45375>
- Mazzarol, T. (2015). SMEs engagement with e-commerce, e-business and e-marketing. *Small Enterprise Research*, 22(1), 79-90.
- Neupavert, M. (2015). *El mercado del comercio electrónico en Brasil. Junio de 2015*. Recuperado de <https://www.icex.es/icex/GetDocumento?dDocName=DOC2015496115&urlNoAcceso=/icex/es/registro/iniciarsesion/index.html?urlDestino=https://www.icex.es:443/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-princip>
- Observatorio de Ecommerce. (2018). *Evolución y retos del comercio digital en Colombia*. <https://www.observatorioecommerce.com.co/evolucion-del-comercio-digital-en-colombia>
- Organización Mundial de Comercio – OMC. (2018). *Comercio electrónico*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/ecom_s/ecom_s.htm
- Pardo, C. O. (2008). *El Comercio Electrónico a Nivel Internacional y en Colombia*. <http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0063208.pdf>
- Slavko, Đ. (2017). Electronic Commerce. *Economics*, 4(2), 133-141. doi:10.1515/eoik-2017-0003
- Statista. (2018). *Growth rate of e-commerce sales in selected Latin American countries in 2017 and 2018*.

<https://www.statista.com/statistics/880469/online-shopping-growth-rate-latin-america/>
Suárez, V. (2019). *Compras y ventas en internet se aceleran.*
<https://www.elcolombiano.com/negocios/innovacion/compras-y-ventas-en-linea-crecen-a->

[paso-de-gigante-EB10334541](https://www.statista.com/statistics/880469/online-shopping-growth-rate-latin-america/)
Ting-Kun, L., Chun-Hung, C. y Wen-Cheng, L. (2015). The Impact of E-Commerce Adoption on Operating Cost: An Empirical Study of Taiwanese Manufacturing Firms. *International Journal of Economic Perspectives*, 9(2), 71-84.