

Valencia-Arias, A., Echeverri Gutiérrez, C. A., Acosta Agudelo, L. C., Echeverri Gutiérrez, M. S., & Rodríguez Valencia, C. A. (2023, enero-abril). Tendencias investigativas en facturación electrónica a nivel internacional entre 1979 y 2022. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (68), 217-254. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n68a10>

Tendencias investigativas en facturación electrónica a nivel internacional entre 1979 y 2022

International e-invoicing research trends from 1979 to 2022

Alejandro Valencia-Arias

Doctor en Ingeniería, Industria y Organizaciones
Instituto Tecnológico Metropolitano
Medellín, Colombia

jhoanyvalencia@itm.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9434-6923>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001388809

Camilo Andrés Echeverri Gutiérrez

Candidato a Doctor en Estudios Organizacionales
AM&C Colombia SAS y Administrative Management Consultants LLC
Medellín, Colombia

presidencia@amyc.com.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0667-0913>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001559041

Leidy Catalina Acosta Agudelo

Candidata a Doctora en Estudios Organizacionales
INVEMAC y AMyC Investigaciones
Medellín, Colombia

comercial@amyc.com.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1538-1881>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000102690

Mauricio Stiven Echeverri Gutiérrez

Candidato a Doctor en Estudios Organizacionales
INVEMAC y AMyC Investigaciones
Medellín, Colombia

gerencia@amyc.com.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0730-0121>



CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000158221

Carlos Andrés Rodríguez Valencia

Maestro en Comercio Electrónico
Facturanet Servicios Digitales SAS
Medellín, Colombia

carlosandres.rdgz@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5626-7255>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001920755

Recibido: 26 de septiembre de 2022

Evaluado: 21 de octubre de 2022

Aprobado: 13 de diciembre de 2022

Tipo de artículo: Revisión.

Resumen

La facturación electrónica se ha convertido en una tendencia, dado los beneficios dentro de los avances en el comercio electrónico. Las tecnologías y los factores que se integran en la adopción e implementación promueven la transformación de los modelos de negocio y el procesamiento de la información de forma eficiente y segura. El objetivo de este artículo es identificar tendencias investigativas en facturación electrónica, en el ámbito internacional, entre 1979 y 2022. La metodología planteó un enfoque exploratorio, a partir de un estudio bibliométrico, usando las bases de datos Scopus y Web of Science, por medio de las cuales se obtuvieron 136 documentos académicos, analizados a través de una serie de indicadores de cantidad, calidad y estructura. Entre los hallazgos, se observó que el *blockchain* es una de las tecnologías con mayor relevancia para la protección de la información de las transacciones, siendo la seguridad un aspecto muy importante para los procesos de adopción, así como el gobierno electrónico y la computación en la nube. Por último, se concluye la importancia de este estudio, a partir del análisis de tendencias en la adopción de facturación electrónica, para la modernización y actualización de las operaciones organizacionales, y para el futuro investigativo del sector académico.

Palabras claves: Adopción; *Blockchain*; Computación en la nube; Facturación electrónica; Gobierno electrónico.



Abstract

E-invoicing has become a trend, given the benefits of e-commerce advancements. The technologies and factors integrated with the adoption and implementation promote the transformation of business models and information processing efficiently and securely. This article aims to identify research trends in electronic invoicing, at the international level, between 1979 and 2022. The methodology proposed an exploratory approach based on a bibliometric study using the Scopus and Web of Science databases, through which 136 academic papers were obtained and analyzed through a series of quantity, quality, and structure indicators. Among the findings, it was observed that blockchain is one of the technologies with the greatest relevance for the protection of transaction information, with security being a very important aspect of adoption processes, as well as e-government and cloud computing. Finally, we conclude the importance of this study, based on the analysis of trends in the adoption of electronic invoicing, for the modernization and updating of organizational operations and the future research of the academic sector.

Keywords: Adoption; Blockchain; Cloud Computing; Electronic invoicing; Electronic government.

En los últimos años ha sido de vital importancia, tanto para la academia como para el sector productivo, el estudio sobre todos los factores asociados a la tecnología de la información –TI- (Joseph et al., 2021); no obstante, pese a que la identifican como una herramienta competitiva, el conocimiento actual sobre sus mecanismos de integración y desempeño en las empresas sigue sin estar claro (Goshovska et al., 2021), disponiendo, por tanto, de información limitada sobre los diferentes recursos de TI que se asocian a la gestión del conocimiento (Mao et al., 2016; Mayor-Ríos et al., 2019). En ese sentido, autores como Reis et al. (2018) apuntan que existe una brecha en la investigación previa, donde no se han identificado todas las oportunidades y los desafíos que oscilan alrededor de la transformación digital.

De forma consecuente con lo anterior, las organizaciones abarcan la transformación digital como un medio para obtener competitividad e incentivar con ello a la creación de valor en sus procesos (Vukšić et al., 2018), lo cual implica que, por parte de los gerentes, se deba repensar la

estrategia comercial, de modo que esta responda a todos los lineamientos y características de una nueva realidad digital (Reis et al., 2018). Estos gerentes, como agentes responsables en el sector productivo, se ven sustentados teóricamente por el sector académico, donde, recientemente, ha existido un mayor interés alrededor del estudio de todos los factores asociados a la digitalización o transformación digital (Tekic & Koroteev, 2019), identificando la necesidad de una estrategia clara de transformación digital y, por tanto, de cambios organizacionales (Vukšić et al., 2018).

En respuesta a lo anterior, Brunetti et al. (2020) identifican tres principales pilares estratégicos: El primero, denominado “cultura y habilidades”, refiere aspectos como la educación digital, talentos y cultura digital. El segundo, titulado “infraestructuras y tecnologías”, menciona la necesidad de información, de interacción y de la inteligencia artificial. El tercero, y último, categorizado como “ecosistemas”, destaca la importancia de las alianzas y la calidad de vida a mediano y largo plazo. Estas tres estrategias no categorizan un paradigma único, sino que se requiere de estructuras organizativas específicas (Verhoef et al., 2021), las cuales entiendan que las intervenciones independientes son insuficientes para abordar la transformación digital desde una perspectiva sistémica (Brunetti et al., 2020).

Paulatinamente, las organizaciones dependen, en mayor medida, de las tecnologías de la información (Stark, 2022), razón por la cual la literatura plasma un interés creciente entre investigadores y profesionales en el campo del comercio por internet, donde, pese a esto, aun existiendo una controversia significativa con respecto a las dinámicas anteriores (Zheng & Khan, 2021). Las empresas están aumentando su capacidad de digitalización; por ejemplo, en los procesos de venta, proporcionando más información y realizando, con ello, transacciones enfocadas a los clientes (Wu et al., 2022).

Los estudios que se enfocan principalmente sobre estrategia, emprendimiento y administración han evidenciado que las TI influyen en el desempeño de las capacidades organizacionales y estratégicas de las empresas (Sun et al., 2022), identificando que la digitalización de los procesos está asociada con las estrategias de innovación y de bajo costo, siendo esta relación, a su vez, más fuerte para empresas nuevas versus las establecidas. Esta fusión, que para Bharadwaj et al. (2013) es denominada Estrategia Empresarial Digital y para Vendrell et al. (2017) se conoce como Modelo Comercial Digital, debe ser consecuente con la estrategia

comercial elegida por cada organización y también debe responder a las reglas del mercado y de la competencia, para adaptarse a los cambios externos (Olson et al., 2021).

Para estos efectos, se puede encontrar en la literatura que existen dos perspectivas a ser analizadas en el proceso de digitalización: la perspectiva del producto, y la perspectiva de la creación de valor, donde la primera permite la transición orientada a los materiales, productos estáticos y servicios interactivos y configurables, mientras que la otra facilita los enfoques bidireccionales de creación de valor orientados a la co-creación (Schmidt et al., 2015). Por tanto, entendidas las complejidades, muchas organizaciones no comprenden el valor que pueden generar a partir de la digitalización, y no dimensionan el valor organizativo creado, ni especifican objetivos para ello (Gbadegeshin, 2019); es decir, no se da un verdadero cambio organizacional.

Pese a lo anterior, la literatura reciente identifica que la desmaterialización de los productos físicos está transformando la forma en que las empresas se posicionan en la cadena de suministros, acarreando reducciones en los costos de producción y transporte (Vendrell et al., 2017), motivadas por el impulso de la puntualidad, la asequibilidad, la calidad y la personalización del cliente digital (Akarkin et al., 2017). A su vez, la transformación digital no solo menciona cambios en la cadena de suministro, sino que disrumpió toda la cadena de valor de la industria, por medio de avances tecnológicos en equipos de producción, internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), y herramientas de datos y análisis, involucrando todos los niveles organizacionales (Savastano et al., 2018), construyendo un entorno competitivo, sustentado en la economía del conocimiento (Akarkin et al., 2017).

Por medio de lo anterior, la academia refiere que la digitalización influye positivamente en las actividades de comercialización, especialmente el abastecimiento y gestión de la información, creando macrodatos y rutinización de actividades (Gbadegeshin, 2019), de forma que las organizaciones paulatinamente se ven obligadas a rediseñar completamente sus procesos para lograr los beneficios vislumbrados en el entorno (Savastano et al., 2018), por medio de los cuales se logra modernización y optimización, y se posicionan de cara a la digitalización organizacional o Industria 4.0 (Sujová et al., 2019).

Investigaciones anteriores sobre facturación electrónica, basada en la Web, son posicionadas en el contexto de movimientos enfocados hacia la orientación al cliente y al comercio electrónico en general (Díaz et al., 2016), las cuales, de acuerdo con Schwieger et al. (2004), se

han convertido en una herramienta fundamental, en el sentido en que implica una gran cantidad de cambios para el conjunto de organizaciones. No obstante, pese a sus mencionadas utilidades, la innovación organizacional, con TI, no es adoptada de forma autónoma y consciente, sino a partir de la réplica (Swanson & Ramiller, 2004).

Otros autores indican que la transformación del comercio electrónico se ve condicionada por aspectos relacionados con la infraestructura económica, tecnológica, legal y financiera (Shahzad et al., 2020), y que, pese a su amplio campo de estudio, su nivel de desarrollo reciente es escaso y no ha presentado el crecimiento exponencial esperado (Hernández-Ortega & Serrano-Cinca, 2009), y va más allá de esos imperativos contextuales.

Debido a este escaso crecimiento, algunos autores han considerado pertinente efectuar un análisis comparativo entre la facturación y pago en papel, versus la facturación y pago electrónico, donde se ha identificado que este primero relaciona aspectos que conducen al desperdicio (Schwartz & Trotter, 2020), y el segundo implica cuestiones como la utilidad, la compatibilidad, la facilidad del uso y la competitividad (Hernández-Ortega & Serrano-Cinca, 2009). Discusión que se ha tenido que afrontar de forma acelerada entendiendo que, dentro del contexto de diferentes naciones en vías de desarrollo, existe obligatoriedad de aplicación e implementación de facturación electrónica (Díaz et al., 2016).

Según lo planteado por Bejdić (2020), el no contar con una estrategia de transformación digital implica limitar ampliamente la discusión alrededor del aumento de la productividad, de la competitividad, de la minimización de costos y del aumento de la satisfacción del cliente; factores que acarrear complicaciones en términos de evolución y supervivencia. Esto conlleva a que las organizaciones restrinjan una posible reestructuración o reinención de sus modelos comerciales, así como de sus estructuras organizacionales, empañando el margen de competitividad en un mercado complejo (Reis et al., 2018), que indispensablemente acarrearía impactar en menor medida en los clientes, de acuerdo con las características en que estos interactúan y que se congregan en unas reglas comerciales cambiantes (Gimpel et al., 2018).

A su vez, teniendo en cuenta que la necesidad de transformación digital paulatinamente es más latente en el entorno empresarial, las organizaciones actuales deben perfilarse anticipadamente a identificar, por una parte, la aparición de amenazas y, principalmente, de oportunidades que emergen de este dinamismo (Albukhitan, 2020), ya que estas oportunidades,

como añaden Alrawadieh et al. (2021), no solo mencionan aspectos de rentabilidad y generación de ahorro, sino que hablan contundentemente de preparación organizacional y de beneficios percibidos en general, posterior a la adopción de sistemas de facturación electrónica.

De forma general, la dimensión o magnitud de beneficios que otorga la migración de la facturación en papel a la facturación electrónica depende principalmente de la cantidad de papel utilizado en las facturas tradicionales y en la decisión posterior de impresión de facturas electrónicas (Moberg et al., 2010); no obstante, de forma específica, identifican Tenhunen y Penttinen (2010) que esa transición, aproximadamente, reduce en un 63 % la huella de carbono por facturación manual, mientras que, a su vez, elimina trabajo manual innecesario y disminuye uso de materiales y de transporte, lo que le hace relevante en términos de sostenibilidad ambiental, como se evidencia en Feroz et al. (2021).

En ese sentido, en términos de lo indicado por Sundström (2006), no implementar la facturación electrónica, dentro de la estrategia de transformación digital, sería perder la oportunidad de conducir a una mayor eficiencia interna, a un mayor impacto en los procesos y fomentar mejores relaciones comerciales, así como el aumento exponencial de la productividad, entre otros beneficios percibidos a través de la digitalización de la facturación (Cedillo et al., 2018). Estas importantes transformaciones en el tejido organizacional han creado nuevas necesidades financieras que, evidentemente, no siempre pueden ser satisfechas por las empresas que cuentan con sistemas de pago tradicional (Sumanjeet, 2009), lo cual, por último, constituye los lineamientos para el desarrollo futuro del comercio electrónico y su creciente importancia como una innovación de pago (He et al., 2006).

Dado lo anterior, se observa la necesidad de explorar qué elementos se han venido analizando desde un componente investigativo alrededor de la temática de facturación electrónica, en el ámbito internacional, tomando como periodo de análisis 1979 a 2022, así como las bases de datos de Scopus y Web of Sciences, al ser unas de las más importantes en el contexto global.

Metodología

El presente estudio tuvo como objetivo conocer las diferentes tendencias sobre la facturación electrónica; para esto se realizó una revisión de literatura en un marco de investigación de corte cuantitativo, que se caracteriza porque los datos arrojados son rigurosos y fidedignos, debido a su recolección con procedimientos sistemáticos y precisos (Binda & Balbastre-Benavent, 2013). Ante esto, se utilizó la bibliometría como herramienta de análisis para entender el fenómeno, ya que la mayoría de los estudios de este tipo ofrecen un análisis de citas del campo de investigación, normalmente en forma de ranking de los estudios, autores o revistas más citados en el área examinada (Zupic & Čater, 2015). Además, como elemento de rigurosidad metodológica, se adoptaron los parámetros establecidos por la declaración PRISMA para la realización de revisiones de literatura de forma sistemática, detallados en Leclercq et al. (2019), por lo que se tienen:

Criterios de inclusión y exclusión

Las revisiones de literatura apoyadas en los parámetros PRISMA deben detallar de forma clara los criterios de inclusión y exclusión que se utilizarán en el análisis de los artículos analizados en la investigación. Por tanto, para la recolección de la información científica bibliográfica se tuvieron en cuenta, únicamente, los estudios que incluyeran la temática de facturación electrónica en sus metadatos principales.

Mientras que, opuestamente, los criterios de exclusión del presente estudio persiguieron dos fases complementarias: la primera, denominada Fase de Cribado, la cual constó de la exclusión de artículos por temas generales, que para este caso específico se trató de problemas asociados a la indexación incorrecta o falta de esta; mientras que la segunda, llamada Fase de Elegibilidad, detalló la exclusión de artículos que no cumplieran con criterios de rigurosidad metodológica.

Fuentes de información

La búsqueda de información se desarrolló en las dos principales bases de datos internacionales, de la actualidad, como lo son Scopus, que es destacada por ser una fuente que ofrece accesibilidad a datos de las publicaciones de reconocida calidad (Hernández et al., 2016) así como Web of Science, que permite complejos procesos de evaluación de la literatura científica (Pranckuté, 2021).

Estrategia de búsqueda

Como estrategia se realizaron dos ecuaciones especializadas de búsqueda, las cuales, por un lado, comprendieron lo establecido por parte de los criterios de inclusión y, por otro lado, respondieron a las características propias de cada base de datos, en términos de diseño de ecuación, así como de aspectos generales asociados con el idioma; en tanto, por ser bases de datos internacionales, debía ser en inglés. En ese sentido, se realizaron las siguientes ecuaciones:

Para la base de datos Scopus: (TITLE ("Electronic billing" OR e-billing) OR KEY ("Electronic invoice" OR e-invoice))

Para la base de datos Web of Science: (TI= ("Electronic billing" OR e-billing) OR AK= ("Electronic invoice" OR e-invoice))

Gestión de datos

La ejecución de la estrategia de búsqueda en las fuentes de información seleccionadas permitió encontrar un total de 136 documentos asociados a la temática de la facturación electrónica, en términos de literatura científica, de los cuales 102 pertenecían a la base de datos Scopus y 34 a Web of Science. Estos documentos encontrados fueron la base inicial del estudio, los cuales se alojaron en la herramienta ofimática de Microsoft Excel®, por medio de la cual se aplicaron los criterios de exclusión detallados al comienzo de la metodología. Después de ejecutar este proceso, se obtuvo una cifra total de 102 estudios para ser analizados en el análisis bibliométrico, que fue diseñado con la misma herramienta ofimática descrita, así como con el

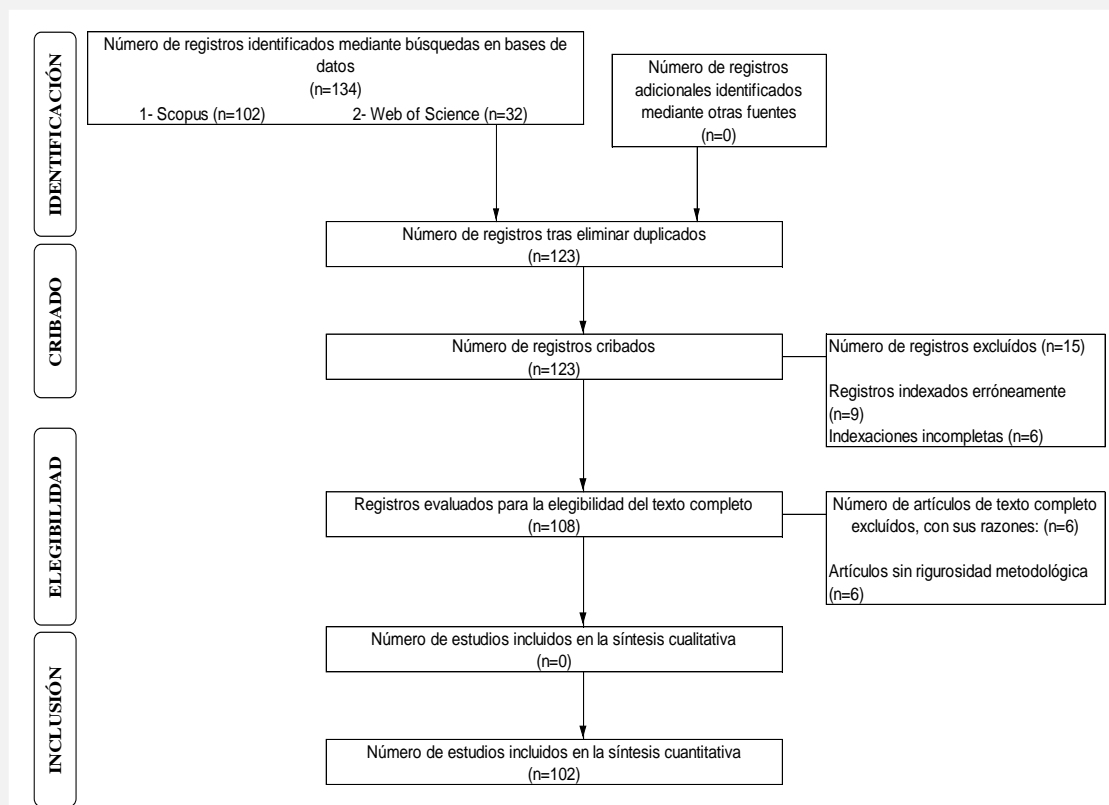
software especializado VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2010). Estos instrumentos se implementaron para analizar la relevancia temática en torno a la productividad, así como de los autores, países, revistas y palabras clave.

Proceso de selección

Finalmente, se realizó el siguiente diagrama de flujo que describe minuciosamente todos los factores aplicados en el diseño metodológico para la ejecución de la revisión de literatura (Ver Figura 1).

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA



Resultados

El análisis de los resultados obtenidos permitió encontrar las diversas variables y tendencias alrededor del tema de interés. De esta manera, se establecieron indicadores de cantidad, relacionadas con el número de publicaciones; indicadores de calidad, en torno al número de citaciones; e indicadores de estructura, en donde se integraron las relaciones entre las diferentes terminologías.

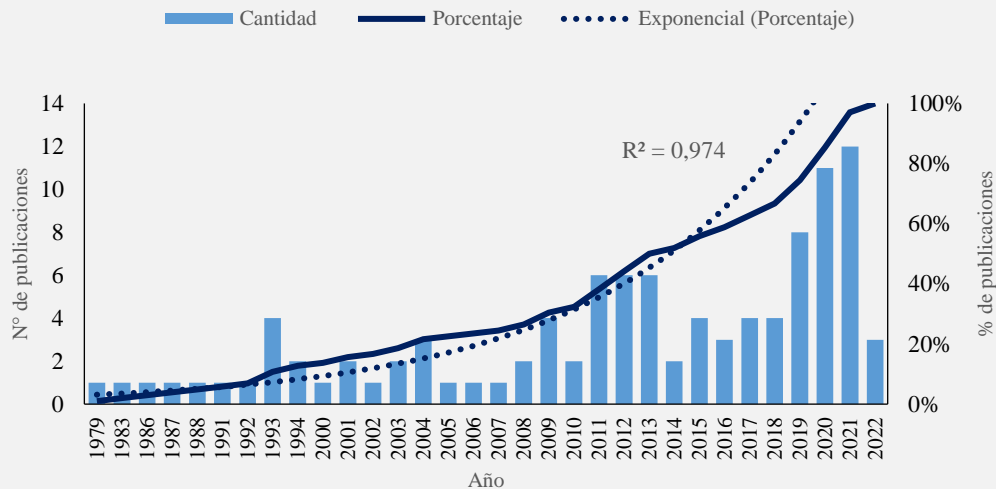
Indicadores de cantidad

Los indicadores bibliométricos de cantidad son aquellos que permiten cuantificar la literatura científica a partir de la cantidad de publicaciones, lo que permite determinar la productividad académica (Arias-Ciro, 2020). Este indicador, de acuerdo con la Figura 2, permitió vislumbrar, inicialmente, que los estudios sobre facturación electrónica se han dado a la comunidad académica desde 1979 y hasta el 2022. Adicionalmente, se evidencia un importante crecimiento en el ritmo de publicaciones en los últimos años, teniendo que el año que da cuenta de una mayor productividad académica es el 2021, con un total de 12 publicaciones, seguido del 2020 que presentó un acumulado de 11 publicaciones relacionadas con la temática; en tercer término, se tiene que en el 2019 se publicó un total de 8 estudios, lo que da cuenta de la importancia de la temática sobre facturación electrónica en los últimos años para la comunidad académica.

Por otro lado, este crecimiento en el ritmo o volumen de publicaciones orientadas al estudio de la facturación electrónica se vio respaldado estadísticamente, en el sentido de que, en los últimos 9 años, se presentó de forma aproximada el 50 % del total de la producción científica, mientras que, en los últimos 14 años, se realizó el 75 % del total de publicaciones en relación con la temática.

Figura 2

Publicaciones por año

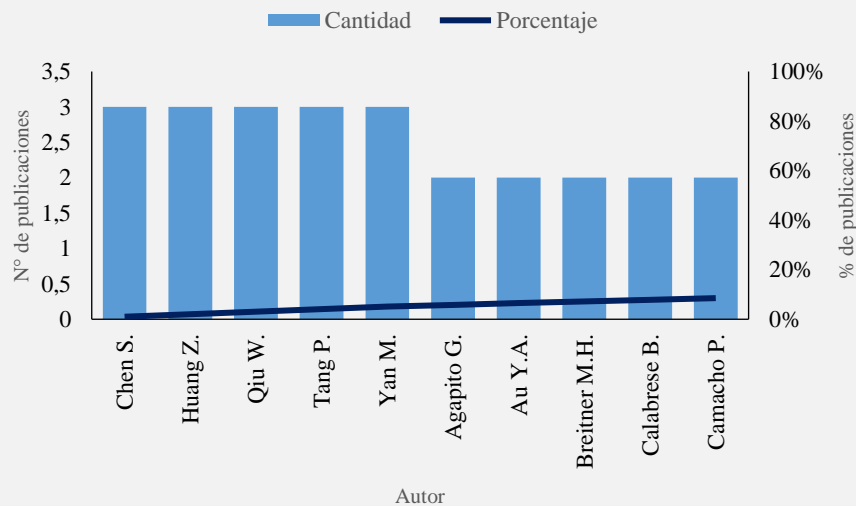


Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

De acuerdo con la Figura 3, los autores con una mayor productividad científica son los autores de nacionalidad china: Shuang Chen, Zheng Huang, Weidong Qiu, Peng Tang y Min Yan, con un total de 3 publicaciones, quienes, a través de trabajo conjunto o coautoría, orientan sus investigaciones hacia el entendimiento de las anomalías en la facturación electrónica a partir de herramientas propias de la Industria 4.0, como lo son el *Machine Learning* y las redes neuronales (Chen et al., 2019; Tang et al., 2020), así como el rastreo de problemáticas como el reembolso de facturas falsas, o de facturas con sobrecuota, a partir de herramientas avanzadas como el *K-Means* y *Skip-Gram* (Tang et al., 2019).

Figura 3

Publicaciones por autor



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

El análisis estadístico por cuartiles permitió evidenciar que un total de 106 autores, o un 36,18 %, representan el 50 % de la productividad académica enfocada en *e-billing* y *e-invoice*, y que 179 autores (61,09 % de ellos) dan cuenta del 75 % de publicaciones. Finalmente, teniendo en cuenta que el 66,21 % de autores ha realizado el 80 % de publicaciones en la temática, se evidenció que no se cumple con la Ley de Pareto.

En relación con el análisis de los indicadores de cantidad o productividad por revistas, se puede observar, por medio de la Figura 4, las revistas que han realizado mayor número de publicaciones en el tema de interés. En ese sentido, la revista que posee una mayor productividad científica es la *ACM International Conference Proceeding Series*, con un total de 4 publicaciones; se enfoca en la divulgación de estudios científicos sobre informática, lo que se refleja en artículos que han estudiado la adopción y uso de factura electrónica por parte de empresarios a partir del Modelo de Aceptación Tecnológica –TAM– (Dewi et al., 2022), o la transición hacia la obligatoriedad de la facturación electrónica (Linh & Phuong, 2020).

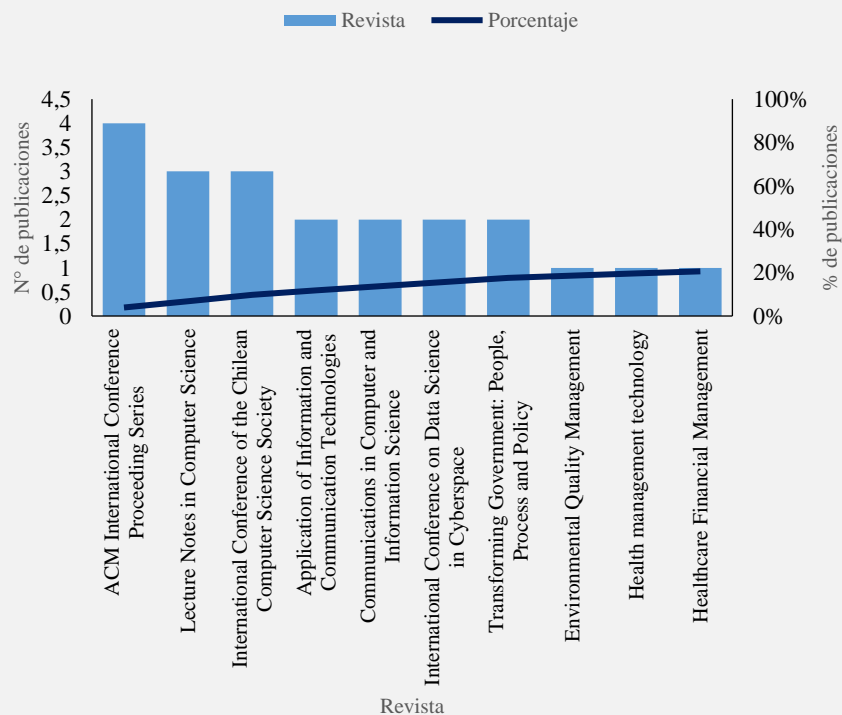
En segundo lugar, en relación con el número de publicaciones totales, se tiene a la revista alemana *Lecture Notes in Computer Science*, la cual da cuenta de un total de 3 investigaciones relacionadas con el estudio de la facturación electrónica o *e-billing*; dicha revista se especializa,

también, en la publicación de investigaciones que aborden aspectos asociados con la informática; razón por la cual ha realizado la publicación de artículos que estudian el gasto de determinados productos, como el alcohol, para contextos específicos como el de Taiwán, a partir de la información suministrada por la facturación electrónica (Shen et al., 2018), así como otros que abordan las diferentes amenazas de ciberseguridad acaecidas a documentos archivados, como lo pueden ser las facturas electrónicas (Buccafurri et al., 2011).

Además, estadísticamente, se pudo vislumbrar que un total de 14 revistas, equivalente al 13,73 % sobre el total, ha realizado el 25% del total de publicaciones. A su vez, un total de 40 revistas, o un 39,22%, representa el 50 % de la productividad académica enfocada en facturación electrónica, y que 65 revistas (63,73 % de ellas) dan cuenta del 75% de publicaciones. Finalmente, teniendo en cuenta que el 68,63 % de revistas ha realizado el 80 % de publicaciones en la temática, se evidencia que no se cumple con la Ley de Pareto.

Figura 4

Publicaciones por revista

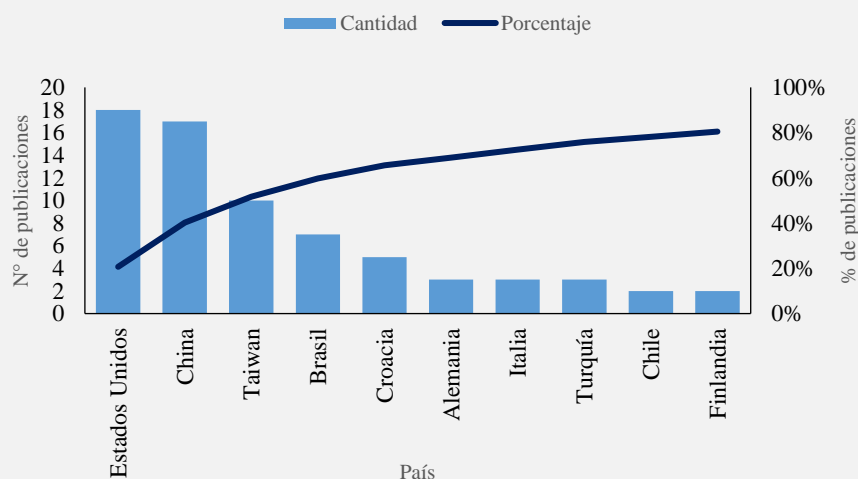


Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

En términos globales, los resultados del presente análisis bibliométrico permitieron evidenciar, como se indica en la Figura 5, los 10 países que, en la actualidad, poseen un mayor desarrollo de publicaciones o mayor productividad académica y científica, en relación con la publicación de trabajos investigativos sobre facturación electrónica. En ese sentido, el país que posee una mayor productividad científica es Estados Unidos, país que, a la fecha, ostenta un total de 18 publicaciones relacionadas con la temática; específicamente, las publicaciones más recientes realizadas en el contexto estadounidense abordan aspectos relacionados con la susceptibilidad que puede presentarse hacia la falta de atención de la información contenida en las facturas electrónicas (Curley et al., 2020), así como la determinación de los factores de cumplimiento de los contribuyentes, específicamente las pequeñas y medianas empresas –PYMES-, a partir del sistema de pago de facturación electrónica (Prawati et al., 2020).

Figura 5

Publicaciones por país



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

En segundo lugar, se encuentra China, con un total de 17 investigaciones relacionadas con el estudio de facturación electrónica, que han permitido ampliar la discusión sobre la temática a partir de matices asociados a la autenticación de seguridad para el servicio de facturación electrónica, lo que alude a la legitimidad de la identidad del usuario y la privacidad de la información de identidad en el servicio de emisión de facturas electrónicas en línea (Ma et al., 2022). A su vez, en tercer término, en relación con la publicación de investigaciones que abordan

la temática, se tiene a Taiwán, con un total de 10 investigaciones, donde las últimas tendencias de la temática en este contexto han añadido factores de análisis como la minería de inteligencia, siendo una tecnología fundamental para la extracción de inteligencia y conocimiento para la toma de decisiones, lo que le ha permitido ser aplicada por el gobierno de Taiwán para la restricción de las actividades económicas clandestinas, facilitando la gestión de impuestos a partir de facturación electrónica omnipresente (Cha et al., 2020).

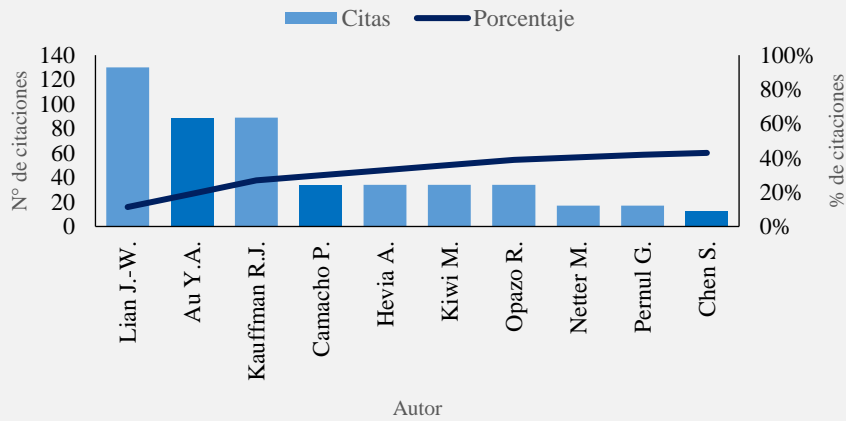
Además, refiriendo el análisis estadístico subdividido por cuartiles, se pudo vislumbrar que un total de 1 país, equivalente al 1,15 % sobre el total, realiza aproximadamente el 25 % del total de publicaciones. A su vez, un total de 2 países o un 2,3 % representa de manera aproximada el 50 % de la productividad académica enfocada en facturación electrónica, y que 7 países (8,05 % de ellos) dan cuenta del 75 % de publicaciones. Finalmente, teniendo en cuenta que el 10,34 % de países ha realizado el 80 % de publicaciones en la temática, se evidenció que no se cumple con la Ley de Pareto.

Indicadores de calidad

Entendiendo que el análisis cuantitativo de citas permite cuantificar el número total de citas para determinar el impacto de los autores, revistas y países (Arias-Ciro, 2020), es imprescindible realizar el cálculo de citas que permita identificar los autores que, en la actualidad, han presentado un mayor impacto para la comunidad académica. En ese orden de ideas, de acuerdo con la Figura 6, se categorizan los 10 principales autores, en términos de citación e impacto, en relación con los estudios sobre facturación electrónica. Los resultados permitieron evidenciar que, en la actualidad, el autor taiwanés Jiunn Woei Lian, con un total de 130 citas, es quien mayor impacto ostenta en la comunidad académica; dichas citas pertenecen a su investigación titulada “*Critical factors for cloud based e-invoice service adoption in Taiwan: An empirical study*”, que tuvo como propósito comprender los factores críticos para la adopción de la facturación electrónica basada en la nube en Taiwán, haciendo uso de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología –UTAUT2- (Lian, 2015).

Figura 6

Citaciones por autor



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

En segundo lugar de impacto se encuentran los autores Yoris A. Au y Roberto J. Kauffman, quienes protagonizaron la discusión sobre la temática a inicios del presente milenio, a partir del análisis del crecimiento de la industria de la facturación electrónica y sus múltiples beneficios, tanto para facturadores como para consolidadores de facturas, bancos y consumidores (Au & Kauffman, 2001).

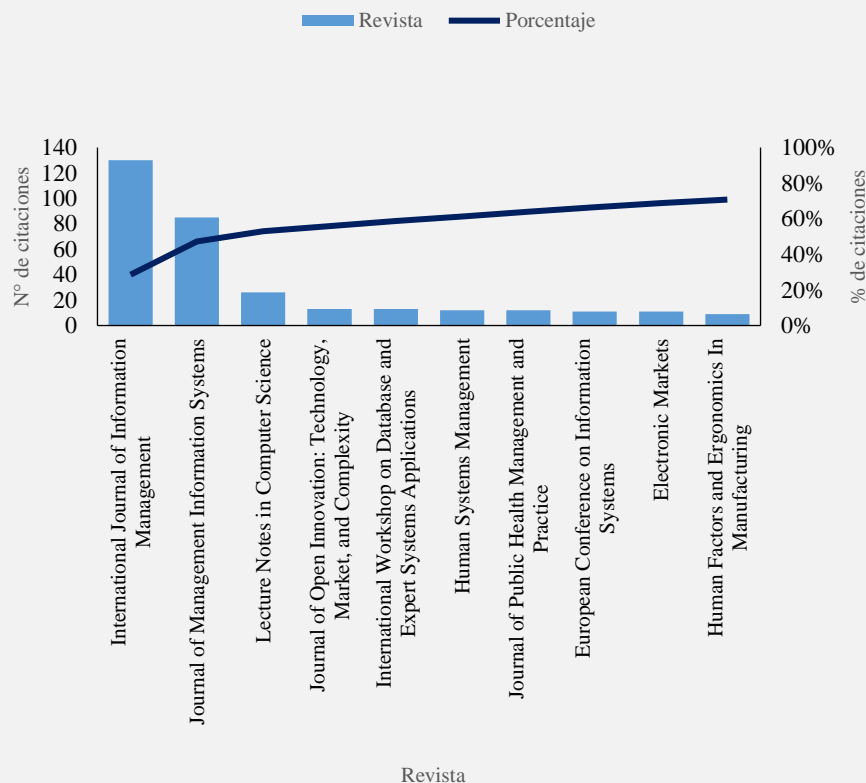
Por su parte, el análisis estadístico por cuartiles permitió evidenciar que, un total de 2 autores, equivalente al 0,17 % sobre el total, posee el 25 % del total de citas en el campo. A su vez, un total de 16 autores, o un 1,39%, da cuenta del 50 % del total de citas, en estudios enfocados en facturación electrónica, y que 42 autores (3,66 % de ellos) dan cuenta del 75 % de citas. Finalmente, teniendo en cuenta que el 4,27 % de autores posee el 80 % de citas en la temática, se evidenció que se cumple con la Ley de Pareto.

Toda vez que se sabe que un análisis bibliométrico abarca el subconjunto de revistas (Valencia-Arias et al., 2021) dentro de su campo de acción, se hace necesario presentar la cuantificación comparativa de las citas entre las principales revistas académicas y científicas. Por esta razón, por medio de la Figura 7, se relacionan las 10 revistas que, en la actualidad, poseen un mayor impacto, determinado por el número total de citas. En primer lugar, se encontró la revista inglesa *International Journal of Information Management* con un total de 131 citas. Esta revista realiza publicaciones, principalmente, alrededor de temas que analizan aspectos asociados con la gestión de la información, lo que dio lugar a la mencionada publicación “*Critical factors*

for cloud based e-invoice service adoption in Taiwan: An empirical study” (ver análisis de la Figura 6), por medio de la cual Lian (2015) intentó dar luces sobre los factores críticos para la adopción de la facturación electrónica basada en la nube, en el contexto de un país asiático como Taiwán.

Figura 7

Citaciones por revista



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

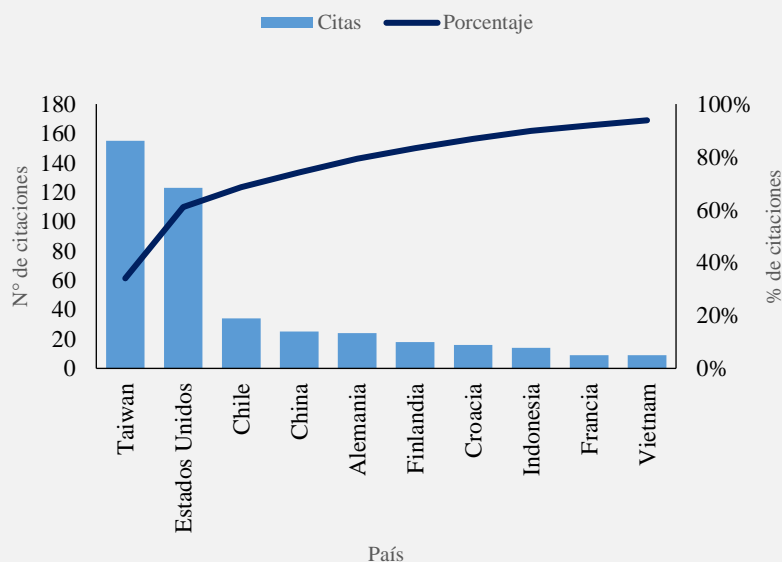
En segundo lugar, se encuentra la revista estadounidense *Journal of Management Information Systems* con un total de 85 citaciones en investigaciones relacionadas con el estudio de facturación electrónica. Al igual que la revista inmediatamente anterior, esta revista explica su impacto a partir de una única publicación: “*Should we wait? Network externalities, compatibility, and electronic billing adoption*”, realizada por Au y Kauffman (2001), la cual analizaba los componentes de implementación de la facturación electrónica para inicios de los años 2000, así como su prometedor futuro en términos monetarios.

Además, estadísticamente, se pudo vislumbrar que un total de 2 revistas, o un 0,44 %, da cuenta, aproximadamente, del 50 % del total de citas en trabajos enfocados en facturación electrónica, y que 12 revistas, es decir, el 2,63 % de ellas, dan cuenta del 75 % de citaciones de forma aproximada. Finalmente, teniendo en cuenta que el 3,06 % de revistas obtuvo el 80 % de citaciones en la temática, se evidenció que se cumple con la Ley de Pareto.

Globalmente, los resultados del presente análisis bibliométrico permitieron evidenciar, como se indica en la Figura 8, los 10 países o territorios que, de forma agregada o acumulada, poseen un mayor impacto académico y científico, en relación con la cuantificación de citaciones en investigaciones sobre facturación electrónica. En ese sentido, se pudo evidenciar que el país que, en la actualidad, posee una mayor eminencia o trascendencia académica es Taiwán, país que, a la fecha, ostenta un total de 156 citas en publicaciones relacionadas con investigaciones que han estudiado la adopción de la facturación electrónica basada en la nube (Lian, 2015), así como el análisis de la importancia de la facturación electrónica para el seguimiento del efectivo y la información comercial, y sus beneficios en términos de digitalizar la cadena de suministros y reducir costos (Chang et al., 2013).

Figura 8

Citaciones por país



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

En segundo lugar, se encuentra Estados Unidos con 123 citaciones en investigaciones relacionadas con el estudio de facturación electrónica; en el contexto estadounidense, se tienen importantes investigaciones como la de Au y Kauffman (2001) sobre el estudio de la facturación electrónica a principios de milenio, momento de la historia en que también se presentaron otros importantes estudios como el de Schwieger et al. (2004), que analizó la apropiación de los sistemas de facturación electrónica a partir de teorías como la de la estructuración adaptativa. En tercer término, en relación con el impacto en la publicación de temáticas que abordan facturación electrónica se tiene a Chile, en representación del contexto latinoamericano, donde se estudiaron problemáticas como la factorización de la facturación electrónica, a partir del uso de esquemas acumuladores universales (Camacho et al., 2008).

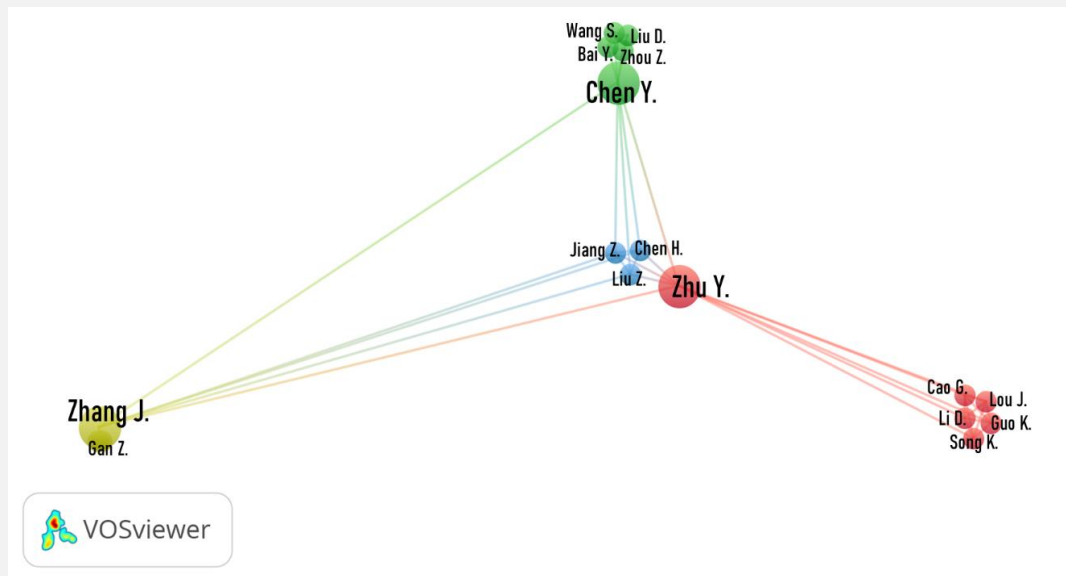
Además, refiriendo el análisis estadístico subdividido por cuartiles, se pudo vislumbrar que un total de 1 país, o un 0,22 %, da cuenta del 50 % del total de citaciones de manera aproximada, mientras que 4 países, es decir el 0,88 % de ellos, dan cuenta aproximadamente del 75 % de citaciones. Finalmente, teniendo en cuenta que el 0,88 % de países cuentan con el 80 % de citas en la temática, se evidenció que se cumple con la Ley de Pareto.

Indicadores de estructura

Estos indicadores hacen referencia a las diferentes relaciones que se forman entre variables de interés. En este caso se analizan las redes de colaboración que se dan entre los diferentes autores que destacan por sus desarrollos en términos de la facturación electrónica. La Figura 9 muestra los cuatro nodos de colaboración entre los autores y sus relaciones con otros; forman la red de colaboración en esta área del conocimiento.

Figura 9

Red de coautoría de los principales autores



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus, Web of Science y VOSviewer.

La primera red está conformada por los autores D. Liu, Y. Chen, S. Wang, Y. Bai y Z. Zhou (en verde), quienes comparte autoría del estudio titulado “*Research on Content Authentication Technology of Electronic Bills Based on Text Watermarking Algorithm*”, en el cual se plantean avances en la seguridad asociada con las facturas electrónicas, dado que estas tienen riesgos de falsificación. Estos autores proponen el uso de un método de generación de facturas electrónicas que combinan el sello electrónico tradicional, la firma digital y la tecnología de marca de agua de texto, lo que permite tener un control frente a la manipulación de los contenidos de estas. Este método tiene buenos resultados frente a la integridad y la autenticidad del contenido de la factura electrónica (Liu et al., 2021).

Los autores D. Wei, Z. Gan y J. Zhang forman una pequeña red de autoría (en amarillo) en donde se trata la facturación electrónica como una solución para los problemas en la evasión de impuestos y aspectos de fiscalidad del comercio electrónico, además de proponer el comprobante fiscal electrónico que sirva de garantía en este proceso, por lo que se propone un modelo basado en agente móvil (Wei et al., 2006). En avances más recientes, la red de los autores formada por Z. Jiang, Y. Chen, Z. Liu, H. Chen, J. Zhang, Y. Zhu (en azul) centra su investigación en temas de seguridad en el proceso de facturación electrónica, pero con el uso de la tecnología de *blockchain*.

Se propone una estrategia de rastreo inverso de recursos en la que se usan aspectos de derechos de autor de las imágenes para poder hacer un control sobre las infracciones que se tengan sobre los documentos, siendo entonces una forma para tener pruebas de manipulaciones y evitar duplicaciones en el uso de facturas (Jiang et al., 2021).

Ahora bien, siguiendo con los diferentes avances en temas de seguridad, los autores J. Lou, K. Song, Y. Zhu, K. Guo, G. Cao y D. Li (red roja) proponen un mecanismo de gestión del estado del ciclo de vida completo de las facturas electrónicas. Para esto, los autores diseñan una serie de estados de información en diferentes etapas y estipulando reglas en el proceso de migración de las facturas electrónicas; así es posible hacer una circulación de las facturas de forma segura y supervisada durante todo el ciclo de vida de estas. El análisis que se lleva a cabo demuestra la efectividad de este mecanismo de seguridad que permite resolver el problema asociado con la emisión y reembolso de la misma factura varias veces en el proceso de circulación, sobre todo enfocado en el auge de las transacciones que supone el comercio electrónico global (Lou et al., 2021).

Discusión

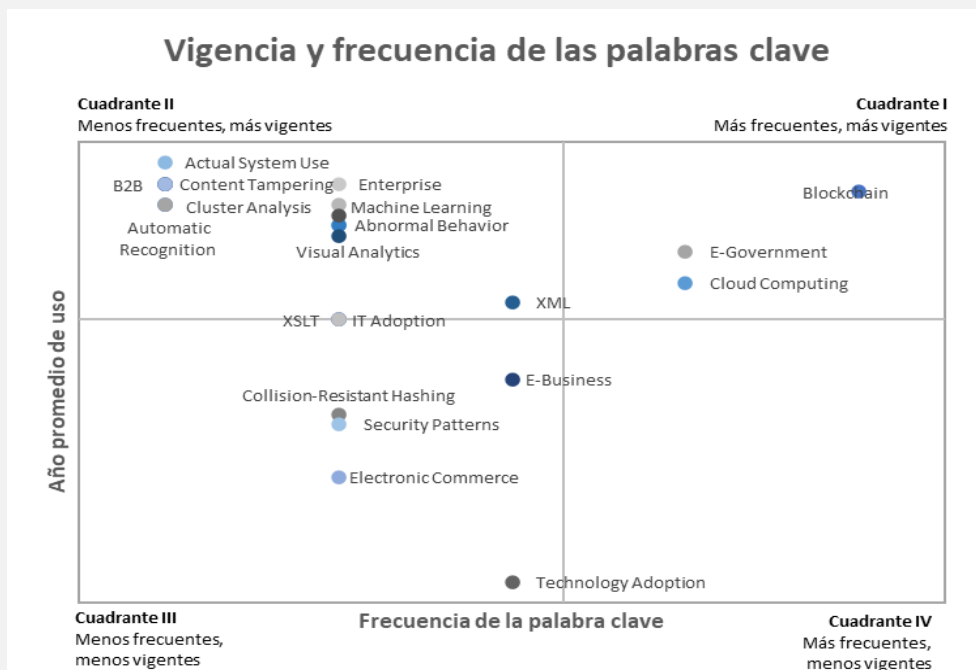
Se desarrolló un análisis de las palabras clave usadas en los diferentes documentos que fueron consultados, con el fin de encontrar cuáles son las temáticas que tienen mayor relevancia dentro del área de conocimiento. Dado que las palabras clave son usadas como etiquetas para la identificación de los términos más importantes para la clasificación de los documentos, este análisis es pertinente para reconocer cómo es el comportamiento de las tendencias temáticas que se tienen alrededor de los avances en la facturación electrónica.

En la Figura 10 se puede observar cuatro cuadrantes que describen cómo se distribuyen las tendencias temáticas en términos de la frecuencia y la vigencia de estos, contextualizada a partir del año promedio de uso. En el cuadrante I se tienen los términos de mayor frecuencia y vigencia, en los que se encuentran tres términos predominantes: la tecnología *Blockchain*, la computación en la nube y el gobierno en línea. Estos términos encierran diversos conceptos y aplicaciones en los que las posibilidades tecnológicas permiten el buen desarrollo de aspectos relacionados con los procesos de facturación electrónica.

En el cuadrante II se pueden encontrar una serie de términos que se caracterizan por estar en vigencia, pero de uso menos frecuente; de estos se puede destacar términos como empresa, los análisis de clústeres y los tipos de negocios B2B, los cuales hacen referencia a las aplicaciones que se tienen de las facturas electrónicas dentro de las organizaciones y como desarrollan un rol facilitador para las transacciones que se ejecutan continuamente. Desde el enfoque tecnológico, términos como el *Machine Learning*, los análisis visuales, el reconocimiento automático, así como el lenguaje de marcado XML, representan tecnologías que se van integrando dentro de los procesos de facturación electrónica, de forma paulatina, en los avances que se van generando en el auge de la digitalización del comercio global.

Figura 10

Vigencia y frecuencia de las palabras clave



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus, Web of Science y VOSviewer.

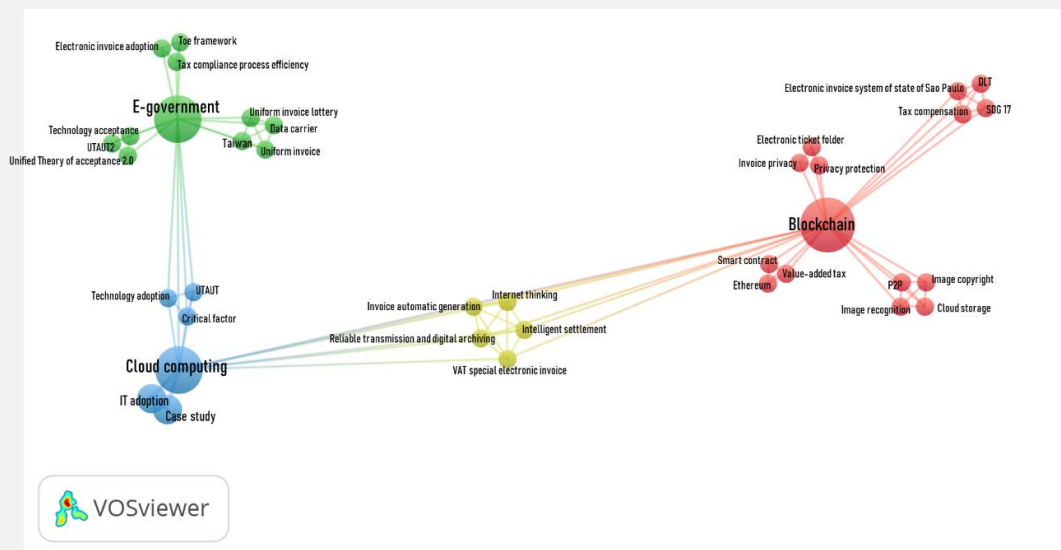
En el cuadrante III se encuentran los términos menos frecuentes y de menor vigencia, como los negocios electrónicos y el comercio electrónico como tal; esto se puede deber a que, si bien son temas de importancia, representan aspectos de fundamentación de los que se encuentran recursos con buena calidad, pero que se desarrollaron hace algunos años, siendo la base de los siguientes desarrollos, que como se puede ver en el Cuadrante I, están más enfocados en la

integración de otro tipo de tecnologías. Otros términos con un poco más de frecuencia son los patrones de seguridad y la adopción tecnológica, que son aspectos de gran relevancia para el desarrollo de la transición a la facturación electrónica. Para finalizar, es evidente que en el cuadrante IV no se tiene ningún término, lo que indica que no se está trabajando en temáticas que ya no estén en vigencia, por lo que no se encuentra frecuencia de estos en el análisis.

Este panorama corrobora la actualidad en la que se encuentra el tema, en términos de desarrollos investigativos de interés. De esta manera, en términos de los clústeres que se pueden obtener de las palabras clave y de cómo se relacionan entre ellas, a través de la concurrencia, se obtienen cuatro clústeres de relevancia, como se puede ver en la Figura 11.

Figura 11

Red de coocurrencia de palabras clave



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

El clúster de color azul tiene como principal exponente la computación en la nube, la cual es una tendencia en los servicios de información en línea, y que figura como un tipo de tecnología que permite el desarrollo de herramientas y de ventajas sobre la facturación electrónica. Este término se relaciona con aspectos de la adopción tecnológica y la identificación de factores críticos, como se trata en el estudio desarrollado por Lian (2015), en el contexto de Taiwán, en el que se propone un modelo que está basado en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología 2 (UTAUT2). El estudio de los factores críticos que permiten que se desarrolle la

adopción tecnológica de la computación en la nube, dentro de los servicios de administración electrónica, no solo promueven que se tengan mayores bases para sus subsiguientes aplicaciones, sino que impulsa el cambio de los servicios en línea tradicionales, haciendo uso de la web, hacia el nuevo modelo de negocio de la facturación electrónica, intermediada por la computación en la nube.

Dentro de los factores que mayor peso tienen en el proceso de adopción, se encuentra que el riesgo percibido y el efecto que tiene sobre la seguridad percibida de las transacciones con la facturación electrónica son de gran importancia para que los usuarios puedan adoptar este tipo de herramientas tecnológicas (Cha et al., 2012). De esta manera, se relacionan los diferentes términos en el clúster amarillo, en donde la seguridad y la confianza que generan las transacciones con el uso de la facturación electrónica son un aspecto de gran importancia. Estudios en el tema relacionan la tendencia en el uso de la facturación electrónica como una herramienta fiable dentro de los procesos oficiales alrededor de la administración del Impuesto de Valor Agregado (IVA). De esta manera se desarrollan modelos en los que se integran conexiones inteligentes dentro de toda la cadena de negocios del sistema tributario, probando su eficacia en términos de generación automática y precisa, la transmisión fiable y el archivo digital de la factura electrónica (Xiaoping et al., 2021).

La seguridad en el proceso de autenticación de las diferentes transacciones que se desarrollan y que involucran la administración del IVA han prendido alarmas frente a casos de ataques en ciberseguridad. Si bien pocos países han integrado herramientas digitales para el manejo del cálculo y pago del IVA en sus transacciones, se han encontrado buenos resultados en donde los modelos integran tecnologías como *Blockchain* para procesos de autenticación de las transacciones, permitiendo ahorro de costos y protegiendo la información (Nguyen et al., 2019). Esto relaciona, entonces, el clúster marcado en rojo que se centra en la integración del *Blockchain* como herramienta para mejorar el rendimiento de los procesos relacionados con la facturación electrónica en varios aspectos.

La tecnología de *blockchain* aplicada a sistemas de manejo de IVA, es una aplicación relativamente nueva y suponen ventajas en términos de la agilidad de los procesos de autenticación y monitoreo de las transacciones con facturación electrónica, lo cual puede ser aplicado en sistemas manejados por las instituciones oficiales de los gobiernos de aspectos fiscales

(Setyowati et al., 2020). Se han adelantado, entonces, estudios en los que se proponen modelos y esquemas de implementación de *blockchain* dentro de proceso de facturación electrónica, como el presentado por Yang et al. (2021), que desarrollan una serie de análisis sobre las ventajas del *blockchain* y su aplicabilidad en la facturación electrónica, desde los modelos de almacenamiento, los requisitos de seguridad y su estructura lógica, concluyendo cómo esta tecnología es que permite tener resultados positivos en términos de la seguridad de la información, la excelencia en el procesamiento de las transacciones y la viabilidad para su implementación.

Por otro lado, se tiene en cuenta el clúster en verde, el cual relaciona las aplicaciones existentes de gobierno electrónico que buscan incentivar el desarrollo de gobiernos inteligentes; con este tipo de tecnologías se busca mejorar aspectos relacionados con el entorno empresarial, el proceso fiscal y el servicio público, a través de modelos y estrategias de implementación (Chen et al., 2019). La facturación electrónica dentro de los procesos y las transacciones entre entidades y los Gobiernos permiten fomentar mejores relaciones entre el Estado y los contribuyentes. Las tecnologías aliadas para mejorar la administración de dinámicas fiscales, como el control del impuesto y las evasiones de estos, han promocionado la implementación de la gobernanza inteligente, teniendo resultados muy favorables en términos técnicos, económicos y de confianza en estas tecnologías (Kintan-Farrasati & Murwendah, 2020).

Por último, se torna imprescindible contrastar que la actualidad de la transformación digital, más allá de los múltiples beneficios que representa para las organizaciones en términos de productividad y competitividad, desde lo general, así como por la aplicación de estrategias como la facturación electrónica, en términos específicos, aún posee deficiencias, barreras y limitaciones, tanto en las mismas herramientas de procesamiento y análisis de información como en la misma modernización de los bienes tradicionales (Ianenکو et al., 2019), por lo que los resultados obtenidos por la investigación se convierten en importantes herramientas de análisis para actualización y digitalización de los diferentes procesos al interior de las organizaciones, entre los que se encuentra la facturación electrónica, y para lo cual se dispone de una serie de tecnologías emergentes y de vanguardia, que también fueron descritas y detalladas previamente (ver Figuras 10 y 11).

Conclusiones

La investigación alrededor de la facturación electrónica es un tema que ha estado presente en la comunidad académica desde los años 80, pero que ha tenido un gran interés en la última década, pues alrededor del 50 % de las publicaciones realizadas al respecto se han dado en los últimos años, estableciendo que este tema es de gran interés para académicos, pero también para las organizaciones en las que se implementan.

Se evidencia una tendencia sobre el desarrollo de tema de la facturación electrónica en China. Este país asiático cuenta con los autores con mayor número de publicaciones, además de encabezar la lista de países con mayor producción académica en el tema, después de Estados Unidos. Eso lo convierte en un referente en el área de conocimiento, apoyado por el auge tecnológico y el desarrollo de herramientas para las organizaciones.

El impacto que ha tenido el tema de la facturación electrónica, medido desde las citas de los diferentes estudios, permite ver que se tienen referentes, una vez que todos los indicadores asociados cumplen con la ley de Pareto; esto quiere decir que el impacto se centra en pocos autores, revistas y países que se caracterizan por tener la mayor cantidad de citas en el tema. Así, Taiwán es el país con mayor impacto, lo que se asocia con el hecho de que el autor con mayor impacto es de este país.

El impacto de la facturación electrónica se relaciona desde un punto de vista de los primeros referentes en el tema, donde se analizan los componentes críticos para su implementación y los beneficios que tiene, hasta referentes más recientes, en donde se integran tecnologías de computación en la nube para la adopción de este tipo de servicio dentro de las organizaciones, así como en el proceso de transformación de los gobiernos inteligentes, siendo así dos grandes tendencias encontradas.

Los aspectos derivados de la seguridad en las transacciones, que supone la facturación electrónica, presentan gran relevancia debido al auge que ha tenido el comercio electrónico global, así como la implementación de la facturación electrónica dentro de las organizaciones y aspectos gubernamentales. Los avances en este tema se vuelven recurrentes debido a los diferentes riesgos a los que se enfrentan, por lo que se integran diversas tecnologías para poder ofrecer mayor seguridad a las mismas.

El *blockchain* es una tecnología de gran valor para los procesos de seguridad en las transacciones con la facturación electrónica. Ha mostrado una flexibilidad en su aplicación en contextos de las organizaciones, así como con aspectos relacionados con los impuestos, desde una perspectiva de protección de la información y la autenticación.

Por último, se concluye que el análisis de la facturación electrónica, en el contexto de la transformación digital, representa una serie de desafíos de modernización para los procesos organizacionales, por lo que, por una parte, se identifican las principales tendencias de investigación en la temática, que sirve como herramienta de análisis para la toma de decisiones empresariales, en términos de actualización de procesos; y, por otra parte, estas mismas tendencias de investigación permiten que la academia, a través de sus investigadores, puedan ampliar los horizontes de la temática, para incrementar la gama de posibilidades que puedan disponer las empresas de todo tipo de sectores y contextos.

Referencias

- Akatkin, Y. M., Karpov, O.E., Koniavsky, V. A., & Yasinovskaya, E.D. (2017). Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли [Economía Digital: Arquitectura Conceptual del Ecosistema de la Industria Digital]. *Бизнес-информатика*, 4(42). <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-kontseptualnaya-arhitektura-ekosistemy-tsifrovoy-otrasli>
- Albukhitan, S. (2020). Developing digital transformation strategy for manufacturing [Desarrollo de la estrategia de transformación digital para la fabricación]. *Procedia Computer Science*, 170, 664-671. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.173>
- Alrawadieh, Z., Alrawadieh, Z., & Cetin, G. (2021). Digital transformation and revenue management: Evidence from the hotel industry [Transformación digital y gestión de ingresos: evidencia de la industria hotelera]. *Tourism Economics*, 27(2), 328-345. <https://doi.org/10.1177/1354816620901928>
- Arias-Ciro, J. (2020). Bibliometric Study of the Efficiency of Public Expenditure on Education [Estudio Bibliométrico de la Eficiencia del Gasto Público en Educación]. *Revista CEA*, 6(11), 127-144. <https://doi.org/10.22430/24223182.1588>

- Au, Y. A., & Kauffman, R. J. (2001). Should we wait? Network externalities, compatibility, and electronic billing adoption [¿Deberíamos esperar? Externalidades de red, compatibilidad y adopción de facturación electrónica]. *Journal of Management Information Systems*, 18(2), 47-63. <http://www.jstor.org/stable/40398528>
- Bejdić, E. (2020). Digital transformation [Transformación digital]. *Zbornik radova Međunarodne naučne konferencije o digitalnoj ekonomiji DIEC*, 3(3), 137-148. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=883461>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. V. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights [Estrategia de negocio digital: hacia una próxima generación de conocimientos]. *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482. <https://ssrn.com/abstract=2742300>
- Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179-187. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4512073>
- Brunetti, F., Matt, D. T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G., & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach [Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach]. *The TQM Journal*, 32(4). <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2019-0309>
- Buccafurri, F., Caminiti, G., & Lax, G. (2011). Threats to legal electronic storage: analysis and countermeasures [Amenazas al almacenamiento electrónico legal: análisis y contramedidas]. In K. N. Andersen, E. Francesconi, A. Grönlund & T. M. van Engers (Eds.), *International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective* (pp. 68-77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22961-9_6
- Camacho, P., Hevia, A., Kiwi, M., & Opazo, R. (2008). Strong accumulators from collision-resistant hashing [Fuertes acumuladores de hashing resistente a colisiones]. In T. Wu, C. Lei, V. Rijmen & D. Lee (Eds.), *International Conference on Information Security* (pp. 471-486). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85886-7_32
- Cedillo, P., García, A., Cárdenas, J. D., & Bermeo, A. (2018). A systematic literature review of electronic invoicing, platforms and notification systems [Una revisión sistemática de la

- literatura sobre facturación electrónica, plataformas y sistemas de notificación]. In 2018 *International Conference on eDemocracy & eGovernment (IcEdEg)* (pp. 150-157). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2018.8372338>
- Cha, S.-C., Chen, J.-F., Huang, S.-C., Tseng, C.-T., & Chen W.-K. (2012). On design of secure APIs for IoT applications - Using Taiwan uniform e-invoices as examples [Sobre el diseño de API seguras para aplicaciones IoT: uso de facturas electrónicas uniformes de Taiwán como ejemplos]. *Cryptology and Information Security Series*, 8, 9-20. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-143-4-9>
- Cha, S. C., Wang, H., Tan, Z., Joung, Y. J., Tseng, Y. C., & Yeh, K. H. (2020). On privacy aware carriers for value-possessed e-invoices considering intelligence mining [Sobre los transportistas conscientes de la privacidad para las facturas electrónicas de valor poseído considerando la minería de inteligencia]. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence*, 4(5), 641-652. <https://doi.org/10.1109/TETCI.2019.2938547>
- Chang, C. J., Kuo, H. C., Chen, C. Y., Chen, T. H., & Chung, P. Y. (2013). Retracted: ergonomic techniques for a mobile e-invoice system: operational requirements of an information management system [Retractado: técnicas ergonómicas para un sistema móvil de factura electrónica: requisitos operativos de un sistema de gestión de la información]. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 23(6), 582-589. <https://doi.org/10.1002/hfm.20340>
- Chen, S., Qiu, W., Tang, P., Duan, G., Yan, M., & Huang, Z. (2019). Research on Abnormal Behavior of Electronic Invoice Based on Artificial Neural Network [Investigación sobre Comportamiento Anormal de Factura Electrónica Basada en Red Neuronal Artificial]. In 2019 *IEEE Fourth International Conference on Data Science in Cyberspace (DSC)* (pp. 306-311). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DSC.2019.00053>
- Curley, C., Rustamov, G., Harrison, N., & Venable, M. (2020). Susceptibility to Inattention: Unpacking Who is Susceptible to Inattention in Energy-Based Electronic Billing [Susceptibilidad a la falta de atención: revelando quién es susceptible a la falta de atención en la facturación electrónica basada en energía]. *Review of Policy Research*, 37(6), 744-764. <https://doi.org/10.1111/ropr.12404>

- Dewi, M. S., Meiryani, M., Riantono, I. E., & Effendi, N. L. (2022). Analysis of the Use of the E-Invoice 3.0 Application on Taxable Entrepreneurs Using the Tam Model [Análisis del Uso de la Aplicación Factura Electrónica 3.0 en Empresarios Imponibles Utilizando el Modelo Tam]. In *Proceedings of the 6th International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Government* (pp. 409-416). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3537693.3537761>
- Díaz, J., Coba, E., & Bombón, A. (2016). Facturación electrónica versus facturación clásica. Un estudio en el comportamiento financiero mediante estudios de casos. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(18), 63-72. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss18.2016pp63-72p>
- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda [Transformación digital y sostenibilidad ambiental: una agenda de revisión e investigación]. *Sustainability*, 13(3), Article 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>
- Gbadegeshin, S. A. (2019). The effect of digitalization on the commercialization process of high-Technology companies in the life sciences industry [El efecto de la digitalización en el proceso de comercialización de empresas de alta tecnología en la industria de las ciencias de la vida]. *Technology Innovation Management Review*, 9(1),49-63. <http://doi.org/10.22215/timreview/1211>
- Gimpel, H., Hosseini, S., Huber, R. X. R., Probst, L., Röglinger, M., & Faisst, U. (2018). Structuring Digital Transformation: A Framework of Action Fields and its Application at ZEISS [Estructurando la Transformación Digital: Un Marco de Campos de Acción y su Aplicación en ZEISS]. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 19(1), Article 3. <https://aisel.aisnet.org/jitta/vol19/iss1/3>
- Goshovska, V., Danylenko, L., Hachkov, A., Paladiiichuk, S., & Dzeha, V. (2021). Problems of Applying Information Technologies in Public Governance [Problemas de la Aplicación de las Tecnologías de la Información en la Gobernanza Pública]. *International Journal of Computer Science & Network Security*, 21(8), 71-78. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.8.10>
- He, Q., Duan, Y., Fu, Z., & Li, D. (2006). An innovation adoption study of online e-payment in Chinese companies [Un estudio de adopción de innovación del pago electrónico en línea

- en empresas chinas]. *Journal of Electronic Commerce in Organizations (JECO)*, 4(1), 48-69.
- Hernández-Ortega, B., & Serrano-Cinca, C. (2009). ¿Qué induce a las empresas a adoptar facturación electrónica? Efecto de las percepciones y del entorno competitivo. *Universia Business Review*, (24), 96-121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43312278007>
- Hernández, I., Martínez, A., & Dorado, Y. (2016). Patrimonio documental su producción científica registrada en la Base de Datos Scopus en los últimos 30 años. *Revista Publicando*, 3 (Extra-6), 512–549. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833576>
- Ianenko, M., Ianenko, M., Huhlaev, D., & Martynenko, O. (2019). Digital transformation of trade: problems and prospects of marketing activities [Transformación digital del comercio: problemas y perspectivas de las actividades de marketing]. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 497, No. 1, p. 012118). IOP Publishing.
- Jiang, Z., Chen, Y., Liu, Z., Chen, H., Zhang, J., & Zhu, Y. (2021). Research and modeling electronic data tracing scheme based on blockchain [Investigación y modelado de un esquema de rastreo de datos electrónicos basado en blockchain]. *Journal of Physics: Conference Series*, 2068(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2068/1/012040>
- Joseph, R. M., Thomas, A., & Abbott, P. (2021). Information technology competencies for entry-level human resource strategic partners [Competencias en tecnología de la información para socios estratégicos de recursos humanos de nivel de entrada]. *SA Journal of Human Resource Management*, 19, Article a1327. <https://doi.org/10.4102/sajhrm.v19i0.1327>
- Kintan-Farrasati, N., & Murwendah. (2020). Smart Governance on Taxation: Tax Data Integration through Host-to-Host e-Invoices towards Collaborative Compliance in Indonesia [Gobernanza inteligente sobre impuestos: integración de datos fiscales a través de facturas electrónicas de host a host hacia el cumplimiento colaborativo en Indonesia]. *2020 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*. <https://doi.org/10.1109/iciss50791.2020.9307587>
- Leclercq, V., Beudart, C., Ajamieh, S., Rabenda, V., Tirelli, E., & Bruyère, O. (2019). Meta-analyses indexed in PsycINFO had a better completeness of reporting when they mention PRISMA [Los metanálisis indexados en PsycINFO tenían una mejor integridad de los

- informes cuando mencionan PRISMA]. *Journal of Clinical Epidemiology*, 115, 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.06.014>
- Lian, J. W. (2015). Critical factors for cloud based e-invoice service adoption in Taiwan: An empirical study [Factores críticos para la adopción del servicio de factura electrónica basado en la nube en Taiwán: un estudio empírico]. *International Journal of Information Management*, 35(1), 98-109. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.005>
- Linh, N. T. M., & Phuong, T. B. (2020). Mandatory of E-invoice: Adaption Process of Vietnam [Obligatoria de la factura electrónica: Proceso de adaptación en Vietnam]. In Proceedings of the 2020 *International Conference on Management of e-Commerce and e-Government* (pp. 115-118). <https://doi.org/10.1145/3409891.3409899>
- Liu, D., Chen, Y., Wang, S., Bai, Y., & Zhou, Z. (2021). Research on content authentication technology of electronic bills based on text watermarking algorithm [Investigación sobre tecnología de autenticación de contenido de facturas electrónicas basada en algoritmo de marca de agua de texto]. *Communications in Computer and Information Science*, 1424, 230-243. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78621-2_18
- Lou, J., Song, K., Zhu, Y., Guo, K., Cao, G., & Li, D. (2021). Electronic credential full life cycle state management mechanism [Mecanismo de gestión del estado del elect de vida completo de la credencial electronica]. *Proceedings - 2021 6th International Symposium on Computer and Information Processing Technology, ISCIPT 2021*, 460-465. <https://doi.org/10.1109/ISCIPT53667.2021.00099>
- Ma, R., Cao, J., Li, H., & Yang, C. (2022). Efficient Privacy Preserving Authentication Scheme for Online E-invoice Service [Esquema eficiente de autenticación de preservación de la privacidad para el servicio de factura electrónica en línea]. *Journal of Electronics & Information Technology*, 44(3), 1075-1085. <https://doi.org/10.11999/JEIT210049>
- Mao, H., Liu, S., Zhang, J., & Deng, Z. (2016). Information technology resource, knowledge management capability, and competitive advantage: The moderating role of resource commitment [Recursos de tecnología de la información, capacidad de gestión del conocimiento y ventaja competitiva: el papel moderador del compromiso de recursos]. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1062-1074. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.001>

- Mayor-Ríos, J. A., Pacheco-Ortiz, D. M., Patiño-Vanegas, J. C., & Ramos-y-Yovera, S. E. (2019). Análisis de la integración del Big Data en los programas de contaduría pública en universidades acreditadas en Colombia. *Revista CEA*, 5(9), 53-76. <https://doi.org/10.22430/24223182.1256>
- Moberg, A., Borggren, C., Finnveden, G., & Tyskeng, S. (2010). Environmental impacts of electronic invoicing [Impactos ambientales de la facturación electrónica]. *Progress in Industrial Ecology, an International Journal*, 7(2), 93-113. <https://doi.org/10.1504/PIE.2010.036044>
- Nguyen, V. C., Pham, H. L., Tran, T. H., Huynh, H. T., & Nakashima, Y. (2019). Digitizing Invoice and Managing VAT Payment Using Blockchain Smart Contract [Digitalización de facturas y gestión del pago del IVA mediante el contrato inteligente Blockchain]. *2019 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*. <https://doi.org/10.1109/bloc.2019.8751256>
- Olson, E. M., Olson, K. M., Czaplewski, A. J., & Key, T. M. (2021). Business strategy and the management of digital marketing [La estrategia empresarial y la gestión del marketing digital]. *Business Horizons*, 64(2), 285-293. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.12.004>
- Pranckuté, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world [Web of Science (WoS) y Scopus: los titanes de la información bibliográfica en el mundo académico actual]. *Publications*, 9(1), Article 12. <https://doi.org/10.3390/publications9010012>
- Prawati, L. D., Setyawan, M. H., & Elsera, M. (2020). The Effect of Tax Rate, E-Billing Payment System, and E-Filing System on Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) Taxpayer Compliance in Jakarta [El efecto de la tasa impositiva, el sistema de pago de facturación electrónica y el sistema de llenado electrónico en el cumplimiento de los contribuyentes de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) en Yakarta]. In *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)* (pp. 715-719). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211205>
- Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018). Digital transformation: a literature review and guidelines for future research [Transformación digital: una revisión de la literatura y

- pautas para futuras investigaciones]. In *World conference on information systems and technologies* (pp. 411-421). Springer.
- Savastano, M., Amendola, C., & D'Ascenzo, F. (2018). How digital transformation is reshaping the manufacturing industry value chain: The new digital manufacturing ecosystem applied to a case study from the food industry [Cómo la transformación digital está remodelando la cadena de valor de la industria manufacturera: el nuevo ecosistema de fabricación digital aplicado a un estudio de caso de la industria alimentaria]. In *Network, smart and open* (pp. 127-142). Springer.
- Schmidt, R., Zimmermann, A., Möhring, M., Nurcan, S., Keller, B., & Bär, F. (2015). Digitization—perspectives for conceptualization. In *European Conference on Service-Oriented and Cloud Computing* (pp. 263-275), Springer.
- Schwartz, E. N., & Trotter, D. R. (2020). Administrative Issues in Primary Care Psychology [Cuestiones Administrativas en Psicología de Atención Primaria]. *The Wiley Encyclopedia of Health Psychology*, 283-291. <https://doi.org/10.1002/9781119057840.ch162>
- Schwieger, D., Melcher, A., Ranganathan, C., & Wen, H. J. (2004). Appropriating electronic billing systems: Adaptive structuration theory analysis [Apropiación de los sistemas de facturación electrónica: análisis de la teoría de la estructuración adaptativa]. *Human Systems Management*, 23(4), 235-243. <https://doi.org/10.3233/HSM-2004-23405>
- Setyowati, M. S., Utami, N. D., Saragih, A. H., & Hendrawan, A. (2020). Blockchain Technology Application for Value-Added Tax Systems [Aplicación de tecnología Blockchain para sistemas de impuestos al valor agregado]. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), Article 156. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040156>
- Shahzad, A., Hassan, R., Abdullah, N. I., Hussain, A., & Fareed, M. (2020). COVID-19 impact on e-commerce usage: An empirical evidence from Malaysian healthcare industry [Impacto de COVID-19 en el uso del comercio electrónico: una evidencia empírica de la industria de la salud de Malasia]. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(3), 599-609. <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8364>
- Shen, C. W., Luong, T. H., Chien, L. A., & Ho, J. T. (2018). Big Data Visualization of the Alcohol Expenses in Taiwan [Visualización de Big Data de los gastos de alcohol en Taiwán].

- In *International Conference on Data Mining and Big Data* (pp. 213-222). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_20
- Stark, R. (2022). The Big Picture—Information Technology in Enterprises [Panorama general: tecnología de la información en las empresas]. In *Virtual Product Creation in Industry* (pp. 13-41). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-64301-3_3
- Sujová, E., Čierna, H., & Žabińska, I. (2019). Application of digitization procedures of production in practice [Aplicación de los procedimientos de digitalización de la producción en la práctica]. *Management Systems in Production Engineering*, 27(1), 23-28.
<https://doi.org/10.1515/mspe-2019-0004>
- Sumanjeet, S. (2009). Emergence of payment systems in the age of electronic commerce: The state of art [Emergencia de los sistemas de pago en la era del comercio electrónico: El estado del arte]. *Global Journal of International Business Research*, 2(2).
<https://ssrn.com/abstract=1536620>
- Sun, Y., Shahzad, M., & Razzaq, A. (2022). Sustainable organizational performance through blockchain technology adoption and knowledge management in China. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100247. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100247>
- Sundström, J. (2006). *Adoption of electronic invoicing in smEs* [Adopción de la factura electrónica en las pymes] [Tesis de maestría, Luleå University of Technology]. Repositorio digital Luleå University of Technology. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1019476/FULLTEXT01.pdf>
- Swanson, E. B., & Ramiller, N. C. (2004). Innovating mindfully with information technology [Innovar conscientemente con las tecnologías de la información]. *MIS Quarterly*, 28(4), 553-583. <https://www.jstor.org/stable/25148655>
- Tang, P., Qiu, W., Huang, Z., Chen, S., Yan, M., Lian, H., & Li, Z. (2020). Anomaly detection in electronic invoice systems based on machine learning [Detección de anomalías en sistemas de factura electrónica basados en machine learning]. *Information Sciences*, 535, 172-186.
<https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.03.089>
- Tang, P., Qiu, W., Yan, M., Huang, Z., Chen, S., & Lian, H. (2019). Association Analysis of Abnormal Behavior of Electronic Invoice Based on K-Means and Skip-Gram [Análisis de Asociación del Comportamiento Anormal de la Factura Electrónica Basado en K-Means y

- Skip-Gram]. In 2019 *IEEE Fourth International Conference on Data Science in Cyberspace (DSC)* (pp. 300-305). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DSC.2019.00052>
- Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies [De disruptivamente digital a orgullosamente analógico: una tipología holística de estrategias de transformación digital]. *Business Horizons*, 62(6), 683-693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>
- Tenhunen, M., & Penttinen, E. (2010). Assessing the carbon footprint of paper vs. electronic invoicing [Evaluación de la huella de carbono de la facturación en papel frente a la electrónica]. *ACI Proceedings*, 95. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=acis2010>
- Valencia-Arias, A., Cardona Acevedo, S., Rúa Ortiz, A. F., Obando Ibarra, C., Trespalacios, A., Bermeo-Giraldo, C., & Cuervo Colorado, H. A. (2021). Tendencias en el desarrollo de software libre: un análisis bibliométrico. *LACCEI Inc.* <http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2021.1.1.13>
- Van Eck, N. J., & Waltman L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping [Software de encuesta: VOSviewer, un programa informático para el mapeo bibliométrico]. *Scientometrics*, 84, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vendrell, F., Bustinza, O. F., Parry, G., & Georgantzis, N. (2017). Servitization, digitization and supply chain interdependency [Servitización, digitalización e interdependencia de la cadena de suministro]. *Industrial Marketing Management*, 60, 69-81. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.06.013>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda [Transformación digital: una agenda multidisciplinar de reflexión e investigación]. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vukšić, V. B., Ivančić, L., & Vugec, D. S. (2018). A preliminary literature review of digital transformation case studies [Una revisión preliminar de la literatura de estudios de casos de transformación digital]. *International Journal of Computer and Information Engineering*, 12(9), 737-742. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1474581>

- Wei, D., Gan, Z., & Zhang, J. (2006). A mobile-agent-based e-commerce taxation model [Un modelo fiscal de comercio electrónico basado en agentes móviles]. *2006 International Conference on Computational Intelligence and Security, ICCIAS 2006*, 868-871. <https://doi.org/10.1109/ICCIAS.2006.294261>
- Wu, L., Sun, L., Chang, Q., Zhang, D., & Qi, P. (2022). How do digitalization capabilities enable open innovation in manufacturing enterprises? A multiple case study based on resource integration perspective [¿Cómo las capacidades de digitalización permiten la innovación en las empresas manufactureras? Un estudio de caso múltiple basado en la perspectiva de integración de recursos]. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, Article 122019. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122019>
- Xiaoping, D., Tao, L., & Xiaoyuan, D. (2021). Research on the intelligent settlement cloud platform of electric power materials based on the electronization of blockchain VAT special invoice [Investigación sobre la plataforma de nube de liquidación inteligente de materiales de energía eléctrica basada en la electronización de la factura especial de IVA de blockchain]. *2021 China International Conference on Electricity Distribution (CICED)*, 948-952, <https://doi.org/10.1109/CICED50259.2021.9556752>
- Yang, J., Hou, H., Li, H., & Zhu, Q. (2021). One Method for Implementing Privacy Protection of Electronic Invoices Based on Blockchain [Un método para implementar la protección de la privacidad de las facturas electrónicas basado en Blockchain]. *2021 IEEE International Conference on Power Electronics, Computer Applications (ICPECA)*. <https://doi.org/10.1109/icpeca51329.2021.9362671>
- Zheng, S., & Khan, R. (2021). Performance evaluation of e-commerce firms in China: Using three-stage data envelopment analysis and the Malmquist productivity index [Evaluación del desempeño de las empresas de comercio electrónico en China: uso del análisis envolvente de datos de tres etapas y el índice de productividad de Malmquist]. *Plos one*, 16(8), Article e0255851. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255851>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. [Métodos Bibliométricos en Gestión y Organización.] *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>