

Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja

Facultad de Contaduría Pública

Trabajo de grado modalidad: Monografía

Blockchain en la facturación electrónica: Análisis de su aporte a la transparencia y reducción de la evasión fiscal en Colombia

Presentado por:

Paula Alejandra Morales Niño

Joseph Smith Peñarete Pinilla

Directora:

Enid Margaret Ovalle Salazar

Tunja

2025

Agradecimientos y dedicatoria:

- *Agradecimientos:*

Primero, agradecemos a Dios por su apoyo y luz, porque nos da vida, entendimiento y paz para seguir a pesar del camino difícil. Le damos gracias por abrir puertas, por ser nuestro apoyo en las dudas, por darnos disciplina en cada paso.

A nuestras familias, gracias por su apoyo constante, por la paciencia en los días complicados y por acompañarnos con amor, palabras de ánimo y ayuda en todo momento. Su presencia y su confianza fueron esenciales para mantenernos firmes a lo largo de este crecimiento profesional, académico y personal.

De manera especial, agradecemos a nuestra directora de monografía, ***Enid Margaret Ovalle Salazar***, por su apoyo siempre, su inspiración y la dedicación en cada parte de este trabajo. Su compañía, su voluntad de ayudar y su guía fueron muy importantes para hacernos más fuertes en nuestro trabajo de investigación y hacer este trabajo mejor y más profesional. Agradecemos no solo las ideas, sino también la confianza que nos dio y el tiempo que tomó para guiarnos con un compromiso y paciencia.

A la ***Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja***, expresamos nuestro sincero agradecimiento por brindarnos las herramientas académicas, los espacios de aprendizaje y la formación integral que nos permitió desarrollar esta investigación. Gracias por ser el lugar donde crecimos, cuestionamos, aprendimos y construimos el conocimiento que hoy presentamos.

- *Dedicatoria de Paula Alejandra:*

Dedico este trabajo a Sandra Patricia Niño Solano y Hermes Morales Ruiz. Papás, gracias por ser mi apoyo, mi fuerza y mi refugio. Por cada sacrificio, por cada palabra de aliento que me sostuvo cuando sentía que no podía más, y por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo, la disciplina y la constancia. Gracias por impulsarme incluso cuando yo dudaba, por creer en mí. Todo lo que soy y todo lo que he logrado nace del amor, la dedicación y la fortaleza que ustedes me han dado. Gracias por acompañarme en cada etapa, por sostenerme en mis momentos más difíciles y por no soltarme cuando el camino se hizo pesado. Este logro es mío, pero también es de ustedes, porque ha sido construido con todo lo que me enseñaron.

A mis hermanos, Erik y Harold, por demostrarme que el cariño familiar también es disciplina y fortaleza. Gracias por estar, por ayudarme cuando lo necesité y por hacerme sentir siempre respaldada. Y a Hashy, que con su cariño diario también hizo parte de este camino.

A mis tíos García y Miryam, gracias por su apoyo, por su presencia y por los consejos que me dieron justo cuando más los necesitaba. Gracias por creer en mí incluso cuando yo todavía aprendía a creer en mí misma. Y a mi tía Martha, que desde el cielo me cuida. Así como un día ella creyó en mí, hoy todo lo que hago también lo hago por ella.

A Brahandon, por llegar a mi vida en el momento justo. Gracias por cuidarme, por escucharme, por traer paz a mis días cuando todo se sentía pesado y por ser luz en mi vida. Su amor, su disciplina, su responsabilidad y su compromiso incluso en medio de la distancia y las exigencias de su formación me inspiraron a ser mejor persona y a valorar cada proceso. Aunque muchas veces no podía estar físicamente, nunca dejó de estar presente para mí. Siempre estuvo. Te amo, amor de mi vida.

En un camino lleno de retos, él se convirtió en mi fuerza. Su manera de sostenerme cuando yo dudaba, de quedarse incluso cuando el mundo parecía ir demasiado rápido, me enseñó que el amor verdadero no necesita presencia para hacerse notar. Con él aprendí que hay abrazos que se sienten incluso a kilómetros de distancia, y palabras que iluminan incluso los días más densos. Su disciplina me mostró que los sueños se construyen con constancia, y que amar también es compromiso, lealtad y fe.

Brahandon fue, es y sigue siendo una de las razones por las que no solté, por las que seguí avanzando incluso cuando ya no quería. Su amor me impulsó a creer en mis capacidades, a confiar en mi proceso y a recordar que no estoy sola. Gracias por ser mi compañero en esta etapa, por caminar conmigo respetando mis espacios y por darme paz incluso en los momentos en los que el silencio era lo único que teníamos para entregar. Este logro también habla de ti, de tu apoyo incondicional y del amor que nos tenemos.

A mis amistades más cercanas e importantes Paula, Larisa y Alexa, gracias por escucharme, acompañarme en mis batallas internas, celebrar mis logros como si fueran suyos y regalarme una amistad genuina que atesoro profundamente. A mis amigas Karen y Angee, quienes han sido un apoyo inmenso. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por estar presentes y por llenar de luz estos años.

Y a Joseph, con quien compartí el esfuerzo, el trabajo y los retos de esta monografía. Gracias por tu compromiso, tu disposición y por la amistad que se fortaleció a lo largo de este proceso.

- *Dedicatoria de Joseph Smith:*

Este trabajo lo dedico, ante todo, a mis padres, Gladys Inés Pinilla Bogoya y Francisco Javier Peñarete Ramírez. Ellos han sido mi mayor ejemplo de fortaleza y entrega. Gracias por abrirme caminos, por enseñarme a no rendirme y por creer en mí incluso cuando atravesé momentos de duda. Cada logro que alcanzo lleva impreso algo de ustedes.

A mis hermanos, que siempre han estado presentes de una u otra forma. Su apoyo y sus palabras en los días difíciles me recordaron que nunca he estado solo en este camino.

A Paula Andrea Reyes Cárdenas, quien fue un soporte fundamental en los momentos más complicados de todo este proceso. Su compañía, su manera de escucharme y su apoyo sincero hicieron que etapas muy duras fueran más llevaderas. Lo que hizo por mí dejó una huella que siempre voy a agradecer.

A Nala, mi compañera fiel, que con su ternura y su presencia silenciosa supo darme calma cuando más la necesitaba. Su compañía fue un refugio que no se explica con palabras.

A mi compañera y amiga Paula Alejandra Morales Niño, con quien construí este proyecto paso a paso. Gracias por su disposición, su compromiso y por la forma en que supimos apoyarnos mutuamente en cada etapa. Compartir este camino ella lo hizo más lindo, más llevadero y mucho más significativo.

Y dedico este logro también a las personas que hicieron parte de mi vida y de este proceso, pero que ya no me acompañan hoy.

Algunas ya no están físicamente, y otras tomaron caminos distintos al mío, pero en ambas formas dejaron enseñanzas, momentos importantes y recuerdos que me acompañaron durante este

recorrido. Su presencia —pasada o presente— aportó algo que me ayudó a llegar hasta aquí. A todos ustedes, gracias por ser parte de mi historia y de esta etapa que hoy culmina.

Este logro está construido con un pedazo de cada uno.

Resumen

"La adopción de la facturación electrónica en Colombia ha sido un paso crucial hacia la modernización del sistema tributario y el fortalecimiento de los mecanismos de control fiscal" (Edicom, 2025). Aun así, como advierte Ernst & Young (2021), "persisten desafíos en áreas clave como la seguridad de los datos, la trazabilidad de las transacciones y la confianza de los contribuyentes, lo que limita su efectividad en la lucha contra la evasión fiscal".

De antes esto ocurre, la documentación consultada está de acuerdo que la tecnología blockchain puede ser un amigo clave. Según el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias [CIAT] (2019), "La tecnología blockchain aparece como una manera útil para mejorar la claridad, permanencia y repartición en los sistemas de hacer facturas online. Usarla puede hacer más fuerte al sistema que ya tenemos y mejorar la seguridad en el camino fiscal ".

En esta situación, el presente estudio mira las oportunidades de agregar blockchain como una parte importante dentro del sistema de facturación electrónica de Colombia. Para ello, se examinan experiencias internacionales, especialmente en países latinoamericanos que ya han experimentado con modelos híbridos de fiscalización digital, con el fin de identificar aprendizajes y valorar la viabilidad de su implementación en el país.

Palabras clave

- Facturación electrónica
- Blockchain
- Transparencia fiscal
- Evasión de impuestos
- Innovación tributaria.

Abstract:

“The adoption of electronic invoicing in Colombia has been a crucial step toward modernizing the tax system and strengthening fiscal control mechanisms” (Edicom, 2025). Even so, as Ernst & Young (2021) warns, “challenges remain in key areas such as data security, transaction traceability, and taxpayer confidence, limiting its effectiveness in the fight against tax evasion.”

Given this scenario, the literature agrees that blockchain technology could become a strategic ally. According to the Inter-American Center of Tax Administrations [CIAT] (2019), “Blockchain technology is emerging as a potential solution to improve transparency, immutability, and decentralization in electronic invoicing systems. Its implementation could strengthen the current system and improve confidence in the tax process.”

In this context, this research analyzes the potential of incorporating blockchain as a layer of integrity within the Colombian electronic invoicing scheme. To this end, international experiences are examined, especially in Latin American countries that have already experimented with hybrid models of digital taxation, in order to identify lessons learned and assess the feasibility of its implementation in the country.

Key Words

- Electronic invoicing,
- Blockchain,
- Fiscal transparency,
- Tax evasion,
- Tax innovation.

Contenido

Agradecimientos y dedicatoria:	2
Resumen	7
Palabras clave	7
Abstract:	8
Key Words	8
1. Introducción	11
2. Planteamiento del problema	12
2.1 Pregunta problema:	12
3. Justificación	13
4. Objetivos	15
4.1 Objetivo general	15
4.2 Objetivos específicos:	15
5. Marco teórico	16
5.1 La Facturación Electrónica y el Control Fiscal en Colombia	16
1.5 Formas Persistentes de Evasión Fiscal en la Era Digital	17
2.5 Blockchain como Capa de Integridad en la Fiscalización Electrónica	18
3.5 Experiencias Internacionales y Relevancia Regional	20
4.5 Evidencia Empírica y Desafíos Regulatorios	21
5.5 Fundamentos Teóricos	21
1. Modelo clásico de Allingham y Sandmo (1972)	22
2. Modelo de Yitzhaki (1974)	23
3. Modelo ampliado de Sandmo (2004)	23
4. Modelos con moral tributaria y factores psicológicos	24
6. Modelos dinámicos e intertemporales	25
7. Diferencia conceptual: evasión vs. elusión	25
6. Marco Legal	26
7. Metodología	28
8. Resultados obtenidos	29
1.2 Análisis de resultados	29
2.2 Propuesta de Modelo Híbrido:	30
4.2 Limitaciones del estudio	40
9. Conclusiones	41
10. Recomendaciones	43

	Para la DIAN.....	43
	Para el Ministerio de Hacienda.....	43
	Para el Congreso	43
	Para las empresas.....	43
	Para futuras investigaciones.....	43
11.	Referencias	44
12.	Apéndice	47
	Apéndice A. Listado de Tablas.....	47
	Apéndice B. Listado de Figuras	47
	Apéndice C. Datos brutos utilizados en el análisis.....	47

1. Introducción

Frente a este escenario, la DIAN ha promovido la factura electrónica buscando digitalizar y supervisar mejor los movimientos de dinero. Si bien este método es un gran paso adelante, aún tiene fallas serias en proteger la información, seguir el rastro de las cosas y hacer que los declarantes confíen en él.

Viendo esto, la tecnología blockchain surge como una opción que podría hacer más sólidos los métodos de hoy. Como es un sistema sin una autoridad central, no se pueden cambiar sus anotaciones y sus rastros son abiertos, se ha vuelto clave mundialmente para la honestidad y la comprobación digital. Es más, “naciones de Latinoamérica como México, Brasil y Chile ya están probando cómo usarla en impuestos, mostrando una moda en la zona que Colombia no debería pasar por alto” (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias [CIAT], 2023).

Por lo tanto, esta investigación hace un estudio formal y de documentos sobre cómo blockchain podría ayudar a la facturación electrónica aquí en Colombia. Al revisar libros serios, leyes de impuestos y ejemplos de otros países, se intenta ver si unir esta tecnología mejoraría lo claro de los impuestos, bajaría la evasión y haría al sistema tributario más confiable. Con esto, se espera aportar a la discusión sobre cómo actualizar el sistema fiscal y qué rol pueden tener las nuevas tecnologías en cómo el país maneja sus asuntos públicos.

2. Planteamiento del problema

La factura electrónica en Colombia se ha vuelto clave para actualizar los impuestos, facilitando más supervisión, seguimiento y agilidad en las revisiones tributarias. Aun así, aunque ya está establecida, este sistema todavía tiene puntos débiles que restan eficacia y dejan huecos para la evasión. Los líos más grandes incluyen cambiar información, expedir comprobantes falsos, inventar compañías de fachada, modificar las notas de crédito y usar programas no aprobados, cosas que siguen pasando aun en ambientes digitales.

Estas fallas demuestran que el diseño actual, si bien sirve, no asegura del todo la honestidad, claridad y credibilidad de los datos fiscales. El depender de un sistema centralizado, la poca capacidad de revisar las cuentas al instante y la ausencia de sistemas que garanticen que los registros no cambien, dejan que quienes buscan hacer trampa adapten sus tácticas y sigan evadiendo impuestos.

Sin embargo, en Colombia todavía no se usa formalmente blockchain en este campo, lo que genera dudas sobre si funcionará bien a nivel técnico, legal y práctico. Por eso, es importante analizar si esta tecnología puede ayudar al sistema actual y cómo podría colaborar para evitar la evasión, optimizar las revisiones y aumentar la fe en el sistema de impuestos. Por lo tanto, el tema central de este estudio es definir de qué forma la tecnología blockchain se podría meter al sistema de facturación electrónica en Colombia para bajar las debilidades y mejorar el control de impuestos, basándose en lo hecho en otros países, un estudio técnico y las leyes colombianas.

2.1 Pregunta problema:

¿Cómo podría la tecnología blockchain contribuir al fortalecimiento de la facturación electrónica en Colombia para mejorar la transparencia y disminuir la evasión fiscal?

3. Justificación

La facturación electrónica ha sido uno de los cambios más grandes que ha tenido el sistema tributario en Colombia. Desde que la DIAN empezó a implementarla, muchos procesos se volvieron más ágiles, la información se puede rastrear mejor y el control sobre las operaciones es más claro. Sin embargo, a pesar de esos avances, todavía no alcanza para frenar del todo la evasión fiscal. Ese problema sigue afectando la capacidad del Estado para financiar programas importantes, y la verdad es que aún hay varias fallas: riesgos en la seguridad de los datos, posibilidad de modificar documentos después de emitidos, problemas de trazabilidad y hasta desconfianza por parte de algunos contribuyentes que no se sienten cómodos con los sistemas digitales. Estas debilidades dejan espacio para que sigan existiendo cosas como facturas falsas, empresas fachadas o el mal uso de notas crédito. En pocas palabras: digitalizar ayuda, pero no soluciona todo.

Por eso es necesario mirar tecnologías nuevas que puedan reforzar lo que ya existe. En este punto, blockchain aparece como una opción bastante interesante. Su forma de funcionamiento — descentralizada, sin posibilidad de alterar los registros y con verificación conjunta— hace que sea más difícil manipular la información. Si los eventos o datos clave de una factura se registraran en una red distribuida, el sistema ganaría en seguridad y las auditorías serían mucho más rápidas y confiables. Aunque Colombia todavía no lo ha implementado, países como México, Brasil y Chile ya han avanzado en esto, y sus resultados muestran que sí es posible y que mejora la trazabilidad y el control fiscal.

Desde la academia, este tema vale la pena porque casi no se ha estudiado en Colombia. La mayoría de los trabajos se queda explicando los beneficios básicos de la facturación electrónica, pero no profundiza en cómo tecnologías más avanzadas pueden hacerla más efectiva. Por eso, este

estudio intenta aportar una mirada crítica y más abierta sobre el papel que blockchain podría tener, ofreciendo conceptos y análisis que pueden servir para futuras investigaciones, cambios normativos o pruebas piloto.

En lo social y económico, fortalecer la fiscalización es clave si se quiere mejorar la transparencia y reducir la evasión. Cuando el sistema funciona bien, aumenta la recaudación, se incentiva el cumplimiento voluntario y se reduce la informalidad. Eso se traduce en más recursos para áreas que realmente importan: salud, educación, infraestructura. Además, una administración tributaria que usa tecnologías modernas ayuda a generar más confianza entre la ciudadanía y las instituciones.

Y, desde lo profesional, este tema también es relevante. Los contadores, auditores y analistas fiscales estamos entrando a un entorno completamente digital. Conocer herramientas como blockchain ya no es un “plus”, sino algo que va a ser necesario en nuestra práctica. Analizar cómo podría incorporarse a la facturación electrónica permite anticipar cambios que van a influir en el trabajo contable y tributario, y nos obliga a desarrollar habilidades técnicas y éticas acordes con los retos actuales.

En resumen, este estudio se justifica porque responde a una necesidad real del país, aborda un tema del que casi no se habla en la literatura nacional y ofrece elementos útiles para seguir modernizando el sistema tributario colombiano con ayuda de tecnologías emergentes.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Examinar, desde un enfoque exploratorio, el potencial de la tecnología blockchain en la facturación electrónica en Colombia, identificando sus posibles aportes a la transparencia tributaria y a la reducción de la evasión fiscal.

4.2 Objetivos específicos:

1. Describir el estado actual de la facturación electrónica en Colombia, destacando sus avances, limitaciones y desafíos en materia de transparencia y control fiscal.
2. Analizar experiencias internacionales recientes sobre el uso de blockchain en procesos de facturación y tributación, con el fin de identificar aprendizajes y referentes aplicables al contexto colombiano.
3. Explorar los posibles beneficios, riesgos y limitaciones que tendría la incorporación de blockchain en la facturación electrónica en Colombia, en relación con la transparencia y la reducción de la evasión fiscal.
4. Identificar los posibles impactos sociales y económicos que podría generar la aplicación de blockchain en la facturación electrónica en Colombia, especialmente en términos de equidad tributaria y confianza ciudadana.

5. Marco teórico

5.1 La Facturación Electrónica y el Control Fiscal en Colombia

La facturación electrónica se ha convertido en uno de los ejes centrales de la modernización del sistema tributario en Colombia. Desde que la DIAN la reglamentó a través del Decreto 2242 de 2015 y la Resolución 000042 de 2020, la forma de documentar y fiscalizar las transacciones cambió por completo. Este modelo nació con la idea de fortalecer el control fiscal, facilitar la trazabilidad de las operaciones comerciales y disminuir la evasión tributaria, que sigue siendo uno de los problemas más grandes del país.

Según cifras recientes de la DIAN (2024), la masificación de la facturación electrónica ha permitido mejorar los procesos de fiscalización, hacer más eficientes las operaciones y reducir los tiempos de reporte. La digitalización también ha hecho posible automatizar cruces de información entre contribuyentes, proveedores y la administración tributaria, lo que aporta mayor claridad y transparencia. Aun así, tanto la literatura como los informes oficiales coinciden en que digitalizar no es suficiente para acabar con la evasión. Lo que realmente ha pasado es que el fraude se ha trasladado del papel a los entornos digitales.

Investigaciones de la DIAN y del CIAT (2021) muestran que todavía hay fallas importantes: brechas operativas, problemas de interoperabilidad y riesgos derivados del mal uso de intermediarios tecnológicos. Estas debilidades han dado paso a prácticas de evasión más sofisticadas, como facturas electrónicas por operaciones ficticias, abuso de notas crédito, subfacturación o sobrefacturación intencional, omisión de movimientos en sectores donde predomina el efectivo, o incluso la creación de empresas fachada. Todo esto demuestra que

un archivo XML cumpla con los requisitos técnicos no significa que represente una operación real o legítima.

Por eso, la discusión actual ya no se queda en “implementar facturación electrónica”, sino en cómo añadir capas extra de verificación, integridad y gobernanza para que la trazabilidad digital realmente genere confianza fiscal. El reto es tecnológico, pero también institucional y normativo. No basta con registrar transacciones electrónicamente: lo importante es garantizar que lo que se registra sea cierto, completo y corresponda a hechos económicos reales.

1.5 Formas Persistentes de Evasión Fiscal en la Era Digital

La transición hacia la facturación electrónica no ha eliminado las prácticas de evasión, sino que las ha reconfigurado. Según estudios del CIAT (2021), la evasión se adapta con rapidez a los nuevos entornos tecnológicos. En Colombia, las modalidades más recurrentes incluyen:

- **Subfacturación o sobrevaloración:** manipulación de valores declarados en las facturas para reducir la base gravable o incrementar costos deducibles.
- **Empresas fachada o factureras:** entidades sin actividad económica real que emiten facturas falsas para justificar operaciones inexistentes.
- **Fragmentación de operaciones:** división de transacciones en montos menores para evadir controles automáticos de la DIAN.
- **Omisión de facturación:** no emisión de facturas electrónicas en operaciones reales, especialmente en sectores con baja bancarización.
- **Manipulación de datos y retraso de transmisión:** alteración de información o retardo intencional en el envío de facturas para evadir fiscalización en tiempo real.

- **Uso indebido de notas crédito:** emisión sin soporte para anular ingresos previamente declarados.
- **Intermediarios no autorizados:** utilización de plataformas o proveedores sin aprobación oficial, lo que facilita la creación de comprobantes falsos.

Estas prácticas confirman que la digitalización sin verificación criptográfica ni control descentralizado puede mantener espacios de opacidad fiscal. La transparencia no depende únicamente de la existencia de facturas electrónicas, sino de la capacidad del sistema para asegurar la integridad, autenticidad e inmutabilidad de los datos tributarios.

2.5 Blockchain como Capa de Integridad en la Fiscalización Electrónica

Frente a las limitaciones que aún presenta el sistema actual de facturación electrónica, la tecnología blockchain surge como una alternativa robusta para reforzar los mecanismos de control fiscal y, al mismo tiempo, fortalecer la confianza en las instituciones. Desde su aparición en 2008 con la propuesta de Satoshi Nakamoto, blockchain ha demostrado ser mucho más que la base técnica de las criptomonedas: es una arquitectura capaz de garantizar inmutabilidad, trazabilidad y transparencia mediante el uso de algoritmos criptográficos avanzados.

A diferencia de los sistemas centralizados —donde un único servidor concentra el poder y el riesgo—, blockchain opera a través de una red distribuida de nodos que validan en conjunto cada registro. Esto reduce la posibilidad de manipulación unilateral y genera un entorno donde la confianza no depende de una sola entidad, sino del consenso colectivo.

Diversos autores, como Swan (2015) y Tapscott & Tapscott (2016), señalan que esta tecnología tiene el potencial de crear ecosistemas digitales mucho más confiables, donde la información no depende de un solo actor sino que es verificada por varias partes al mismo tiempo.

Esto reduce la necesidad de intermediarios, minimiza los riesgos de manipulación y deja un margen mucho menor para el fraude.

En el ámbito tributario, estas características no son solo teóricas: pueden aplicarse directamente a tareas que son fundamentales para garantizar la transparencia y el control fiscal, tales como:

- Registrar cada factura electrónica como un bloque único, verificable e inmutable.
- Permitir auditorías automáticas, más ágiles y en tiempo real.
- Facilitar el intercambio seguro de datos entre entidades públicas y privadas.
- Aumentar la confianza ciudadana al reforzar la transparencia en la gestión fiscal.

Organismos internacionales, como la Comisión Interamericana de Administraciones Tributarias (CIAT), han sugerido que un modelo híbrido puede ser el más adecuado: blockchain actuaría como una capa de integridad que almacena únicamente la “huella digital” (el hash) de cada documento tributario. Esto permite asegurar que la información no pueda ser alterada, pero sin poner en riesgo datos personales o detalles sensibles. En otras palabras, se protege la integridad del documento sin violar ninguna norma de protección de datos.

En la práctica, las soluciones que usan blockchain suelen organizarse en tres esquemas técnicos principales.

1. **Anclaje de hashes:** que consiste en guardar únicamente la huella digital del documento, mas no el archivo completo. Es un mecanismo liviano, rápido y que no compromete información privada.
2. **Cadenas permissioned:** redes cerradas donde participan validadores institucionales como la DIAN, los ministerios o actores privados autorizados.

3. **Smart contracts:** programas que ejecutan reglas automáticamente, útiles para validar notas crédito, detectar inconsistencias o aplicar controles sin intervención humana.

3.5 Experiencias Internacionales y Relevancia Regional

La adopción de blockchain en los procesos tributarios no es una idea lejana ni una propuesta futurista imposible. De hecho, varios países ya la han probado y han demostrado que esta tecnología puede integrarse a los sistemas fiscales de manera real y funcional. Varios países ya han iniciado experimentos o pilotos con resultados alentadores. México, a través del CFDI 4.0; Brasil, mediante el SPED; y Chile, con su sistema obligatorio de facturación electrónica desde 2018, han comenzado a explorar aplicaciones de blockchain para reforzar la trazabilidad y el control fiscal.

Estas experiencias muestran que la tecnología puede reducir el fraude, mejorar la supervisión y generar mayor confianza entre contribuyentes y autoridades. Además, en América Latina, la digitalización tributaria ha tenido un impacto claro en la ampliación de la base de contribuyentes y en el aumento del recaudo. Sin embargo, para dar el siguiente paso, la región requiere tecnologías de segunda capa como blockchain, inteligencia artificial y analítica de datos, que permitan pasar de un control reactivo a uno preventivo e inteligente.

Colombia, en particular, cuenta con bases sólidas: un sistema de facturación electrónica ya consolidado, un marco normativo moderno y capacidades técnicas crecientes. Estas condiciones permiten pensar en un modelo híbrido donde blockchain funcione como un complemento de validación e integridad para fortalecer el sistema tributario.

4.5 Evidencia Empírica y Desafíos Regulatorios

Aunque la teoría y los pilotos internacionales son prometedores, la evidencia empírica sobre el impacto real de blockchain en la reducción de la evasión fiscal sigue siendo limitada. La mayoría de estudios disponibles se basan en simulaciones o prototipos que muestran beneficios potenciales, pero no resultados masivos medidos en contextos nacionales.

En el caso colombiano, aún no existen pruebas piloto de gran escala que permitan cuantificar mejoras en detección de facturas falsas, montos recuperados o reducción de prácticas fraudulentas. Este vacío abre una ventana interesante para la investigación aplicada, pero también señala retos importantes como:

- **Protección de datos personales:** es necesario definir qué información debe o no entrar en la cadena de bloques.
- **Escalabilidad técnica:** garantizar que la red soporte millones de transacciones diarias sin incrementar costos.
- **Gobernanza multisectorial:** establecer quiénes administran los nodos, cómo se definen las reglas y cómo se gestionan fallas.
- **Equidad tributaria:** evitar que las pymes y sectores informales carguen con costos o requisitos excesivos.

Estos desafíos deben abordarse con cuidado si se desean proyectos piloto sostenibles, legítimos y compatibles con la realidad fiscal del país.

5.5 Fundamentos Teóricos

La investigación se sustenta en varios enfoques teóricos que explican la relación entre la transparencia, la fiscalización y la conducta de los contribuyentes:

- 5.1.4 Teoría de la Transparencia Fiscal (Allingham & Sandmo, 1972): Plantea que mientras mayor sea la disponibilidad de información verificable, mayor será la percepción de control y menor la inclinación a evadir impuestos.
- 5.2.4 Teoría de la Agencia: Analiza la relación entre el Estado —como principal— y los contribuyentes —como agentes—. La existencia de información asimétrica facilita comportamientos oportunistas. Blockchain reduce esa asimetría al permitir registros distribuidos y verificables.
- 5.3.4 Enfoque de Swan (2015) y Tapscott & Tapscott (2016): Sostiene que blockchain no se limita a transformar las finanzas, sino que puede modernizar profundamente la gestión pública al promover transparencia, colaboración y rendición de cuentas.
- 5.4.4 Teoría de la Evasión Fiscal: Esta cuenta con distintos modelos, entre esos están:

1. Modelo clásico de Allingham y Sandmo (1972)

Allingham y Sandmo desarrollan el primer modelo formal de evasión fiscal basado en teoría microeconómica del comportamiento bajo riesgo. En este enfoque, el contribuyente decide cuánto ingreso declarar y cuánto ocultar, evaluando el beneficio de evadir frente al riesgo de ser detectado.

El individuo tiene un ingreso verdadero Y y decide declarar un monto D , de modo que $Y - D$ corresponde al ingreso oculto. La administración tributaria cobra un impuesto t sobre lo declarado y aplica una sanción f sobre el ingreso omitido si se detecta la evasión. La probabilidad de auditoría es p . La utilidad esperada del contribuyente se expresa como:

$$E[U] = (1 - p) U(Y - tD) + p U(Y - tY - f(Y - D))$$

El individuo maximiza $E[U]$ eligiendo D . El modelo predice que la evasión depende de la probabilidad de detección, la severidad de la sanción, la tasa impositiva y el grado de aversión al riesgo del contribuyente. Un elemento clave del modelo es que un aumento en la tasa del impuesto no siempre incrementa la evasión debido a la interacción entre el efecto sustitución (mayor incentivo a ocultar) y el efecto ingreso (mayor aversión al riesgo ante pérdida potencial).

2. Modelo de Yitzhaki (1974)

Yitzhaki modifica el modelo original al plantear que la sanción no se aplica sobre la renta omitida sino sobre el impuesto evadido. Esto cambia la estructura de la función de utilidad en caso de detección: ***Sanción*** = $f \cdot t \cdot (Y - D)$

La utilidad esperada queda así:

$$E[U] = (1 - p) U(Y - tD) + p U(Y - tY - ft(Y - D))$$

Este ajuste elimina el efecto sustitución presente en el modelo original, lo que implica que la evasión disminuye cuando la tasa impositiva aumenta. Esta conclusión ha sido una referencia importante para reformas tributarias orientadas a fortalecer sanciones ligadas a los impuestos omitidos y no al ingreso subdeclarado.

3. Modelo ampliado de Sandmo (2004)

Sandmo revisa de manera crítica el modelo original y sus sucesivas extensiones. Señala que la teoría estándar es demasiado estrecha y no captura elementos esenciales del comportamiento tributario en la práctica, como factores sociales, reputacionales, institucionales o la existencia de mercados informales donde los ingresos no se registran. Propone ampliar el análisis incorporando:

- Moral tributaria
- Percepción de legitimidad del Estado

- Costos de cumplimiento
- Evasión en empresas (donde la decisión es colectiva y no individual)
- Impactos agregados sobre la economía y la recaudación

Aunque no propone una fórmula única, plantea una estructura de utilidad donde se incorpora un término psicológico o institucional M que refleja la moral tributaria:

$$U = U(\text{Consumo}, \text{Riesgo}) + M(\text{Cumplimiento})$$

Cuando M es positivo, la evasión cae incluso si los incentivos monetarios apuntan en otra dirección.

4. Modelos con moral tributaria y factores psicológicos

La literatura contemporánea incorpora elementos no monetarios que afectan el cumplimiento. La utilidad incluye una “desutilidad moral” por evadir:

$$U_{total} = U_{monetaria} - \theta \text{ Evasión}$$

donde θ representa el peso psicológico o ético del individuo.

Cuando θ es grande, la evasión disminuye aún si los incentivos económicos la harían atractiva. Estos modelos explican por qué personas con bajo riesgo de auditoría igualmente cumplen: la presión social, la culpa o la identificación con el Estado actúan como mecanismos internos de sanción.

5. Modelos institucionales (confianza en el Estado)

Otra línea teórica sostiene que los contribuyentes comparan lo que entregan al Estado con lo que reciben a cambio. Si existe confianza institucional, la evasión disminuye. La función de utilidad incorpora un componente de reciprocidad:

$$U = U(\text{Consumo}) + R(\text{Confianza Estado} - \text{Servicios públicos})$$

Cuanto mayor R, menor evasión. La evasión no es solo un problema individual, sino resultado de un ecosistema institucional: corrupción, ineficiencia administrativa, falta de transparencia, etc.

6. Modelos dinámicos e intertemporales

Estos modelos permiten que la decisión de evadir hoy afecte la probabilidad de detección futura. En ellos, el contribuyente maximiza la utilidad intertemporal:

$$\text{Max } \Sigma (1 / (1 + r))^t \cdot E[U_t]$$

La evasión acumulada puede aumentar el riesgo de auditoría, lo que implica que el óptimo puede ser evadir moderadamente hoy para evitar auditorías más severas en el futuro. También se incorporan decisiones gubernamentales, como fijar la tasa óptima de auditorías.

7. Diferencia conceptual: evasión vs. elusión

La literatura moderna enfatiza distinguir ambos conceptos:

- Evasión: acción ilegal, implica ocultar, omitir o falsificar información.
- Elusión: uso permitido de estructuras y vacíos legales para reducir la carga tributaria.

La evasión implica sanción penal o administrativa; la elusión, en la mayoría de países, no. Muchos sistemas jurídicos actuales discuten la línea gris entre ambas y desarrollan normas antiabuso para limitar prácticas elusivas agresivas.

6. Marco Legal

1.2 Normativa sobre facturación electrónica en Colombia

El Decreto 2242 de 2015 es clave para la facturación electrónica: define qué es factura electrónica, quiénes deben facturar, y cuáles son los requisitos técnicos para su emisión, conservación y transmisión. Por ejemplo, el Decreto exige que el documento electrónico sea generado en formato XML estándar establecido por la DIAN. También establece que el emisor debe entregar un ejemplar (electrónico) a la DIAN dentro de las 48 horas siguientes a la generación, para uso de control fiscal. En cuanto a almacenamiento, la normativa obliga a conservar las facturas (y las notas crédito/débito) en su formato original electrónico durante el tiempo que exige la legislación tributaria (Estatuto Tributario, según lo que define el Decreto). Además, los participantes de la facturación (emisores, receptores, proveedores tecnológicos) deben estar en un Catálogo de Participantes oficial administrado por la DIAN para mantener transparencia y control.

2.2 Vacíos normativos sobre Blockchain y criptoactivos

En Colombia, no existe una regulación específica para blockchain con fines tributarios aplicados a facturación electrónica (es decir, no hay una “ley de facturación blockchain” como tal), lo cual genera un vacío legal relevante. En cuanto a criptoactivos, la DIAN emitió un “Concepto Unificado” sobre criptoactivos (2023) donde determina que para efectos tributarios, las criptomonedas se deben tratar como activos intangibles, porque no son una moneda con poder liberatorio ilimitado. Desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) existe una Guía de referencia para proyectos blockchain, que plantea principios legales, de gobernanza y de seguridad que deberían considerarse en la implementación de sistemas blockchain. Además, en la literatura académica hay análisis que identifican cómo el blockchain

podría usarse para mejorar la cultura tributaria en Colombia, pero también advierten riesgos y la necesidad de un marco legal tributario preciso para su adopción. Hay proyectos de ley anteriores relacionados con criptoactivos (criptomonedas) como el Proyecto de Ley PL 028-18, que pretendía regular transacciones con criptoactivos, pero no ha resultado en una regulación clara y exhaustiva hasta la fecha.

3.2 Retos legales para la implementación de blockchain en facturación

Sin una norma específica que diga “la DIAN debe usar blockchain para facturas”, cualquier propuesta de blockchain para facturación se enfrenta a la ausencia de reglas explícitas de tributación para ese uso, lo que implica riesgos regulatorios. La guía del MinTIC recomienda definir claramente los roles, los nodos de validación y las reglas de gobernanza para proyectos blockchain, pero esos lineamientos no son obligatorios ni equivalen a una regulación tributaria. En el ámbito fiscal, tratar los “registros blockchain” como datos que debe auditar la DIAN requiere una interpretación jurídica: ¿es “soporte fiscal” esa cadena inmutable? No hay una regulación específica sobre ello todavía.

4.2 Perspectiva académica y de política tributaria

Según Collosa (CIAT), varias administraciones tributarias internacionales están explorando blockchains permissioned (privadas) para registro de transacciones fiscales, lo que podría ofrecer un modelo para Colombia. Las investigaciones en Colombia también señalan la necesidad de armonizar la regulación tributaria y de tecnología: definir “qué se almacena en cadena”, qué información es pública, y cómo garantizar la privacidad sin sacrificar la fiscalización.

7. Metodología

La investigación se desarrollará desde un enfoque cualitativo, con un alcance descriptivo y exploratorio, buscando comprender el verdadero potencial que podría tener la tecnología blockchain dentro del sistema de facturación electrónica en Colombia. No se trata de un estudio aplicado ni de experimentación directa, sino de un análisis basado exclusivamente en documentos.

Este trabajo se enfocará en revisar, de manera crítica, diferentes tipos de fuentes: literatura académica especializada, normas tributarias vigentes, informes técnicos de entidades oficiales y experiencias internacionales de países que ya han avanzado en este tema, especialmente México, Brasil y Chile. Con estas referencias será posible comparar contextos, identificar buenas prácticas y reconocer los retos que podrían trasladarse a la realidad colombiana.

La mayoría de la información se tomará de fuentes secundarias, como artículos científicos, resoluciones y guías de la DIAN, reportes de organismos internacionales —entre ellos la CEPAL y la OCDE—, y documentos que analizan el comportamiento de la evasión fiscal en Colombia.

Para organizar y analizar todo este material, se utilizará una revisión bibliográfica y documental apoyada en matrices temáticas. Estas matrices ayudarán a clasificar las fuentes en categorías como facturación electrónica, blockchain, evasión fiscal, transparencia y control tributario, lo que permitirá hacer un análisis más claro, comparativo y profundo.

Este enfoque no solo facilita construir una base sólida y bien argumentada, sino que también aporta elementos relevantes al debate académico sobre la viabilidad de incorporar tecnologías emergentes en el sistema tributario colombiano. En el fondo, el propósito es abrir espacio a nuevas reflexiones sobre cómo innovar sin perder de vista las condiciones técnicas e institucionales del país.

8. Resultados obtenidos

1.2 Análisis de resultados

El análisis de la literatura especializada, la normativa tributaria colombiana y las experiencias internacionales evidencia que, aunque la facturación electrónica ha tenido avances importantes, aún presenta vacíos y limitaciones que reducen su efectividad como herramienta de control fiscal. Persisten riesgos como la manipulación del archivo XML fuera de los sistemas de la DIAN, la falta de una trazabilidad completa del ciclo de vida de la factura y la dependencia de intermediarios tecnológicos. Estas brechas coinciden con lo señalado por EY (2021), el CIAT (2021) y los informes recientes de la DIAN (2024).

Ante este panorama, los resultados del estudio evidencian que la tecnología blockchain aporta justamente las características que el sistema necesita: inmutabilidad, trazabilidad criptográfica y validación distribuida. Registrar los hashes de cada factura y de todos sus eventos permite asegurar la integridad del documento y facilita auditorías en tiempo real, de forma que cualquier intento de modificación queda al descubierto. Este aumento en la verificabilidad eleva la probabilidad de detección (p), un punto esencial en el modelo de evasión fiscal de Allingham y Sandmo (1972), y con ello disminuyen los incentivos para evadir.

Además, la comparación con Brasil, México y Chile confirma que los modelos híbridos — que combinan funcionamiento off-chain y verificación on-chain— son los más adecuados para países con altos volúmenes de transacciones. Estos enfoques permiten mantener la eficiencia del sistema actual, mientras se aprovecha la fortaleza criptográfica de la cadena de bloques sin comprometer los datos personales. Las evidencias muestran mejoras en trazabilidad, menos facturas falsas y procesos de auditoría más ágiles.

En conclusión, blockchain no reemplaza la facturación electrónica: la potencia. Integrarla como una capa adicional de integridad se presenta como una solución técnica viable para fortalecer la transparencia, reducir la evasión y aumentar la confianza en el sistema tributario colombiano.

2.2 Propuesta de Modelo Híbrido:

El modelo híbrido que se plantea es una arquitectura pensada para integrarse al sistema actual de facturación electrónica sin tener que transformarlo por completo. La idea es sumar la tecnología blockchain como una capa adicional que refuerce la seguridad de los documentos, permita seguir todo el recorrido de la factura y mejore la capacidad de fiscalización de la DIAN.

Este modelo se sostiene en cinco principios clave:

- I. *Inmutabilidad criptográfica*, registrando el hash de cada factura para garantizar que no pueda alterarse.
- II. *Descentralización supervisada*, donde entidades como la DIAN, el Ministerio de Hacienda y la Superintendencia Financiera actúan como validadores.
- III. *Trazabilidad completa*, dejando constancia de cada evento: emisión, validación, notas crédito, pagos y cualquier cambio relevante.
- IV. *Interoperabilidad*, asegurando que funcione sin problemas con ERP, POS y demás sistemas que hoy usan las empresas.
- V. *Para proteger los datos*, el sistema almacena únicamente metadatos no sensibles dentro de la blockchain.

La arquitectura propuesta se organiza en tres capas:

- **Capa 1 (Off-chain):** corresponde al sistema de facturación electrónica que ya opera la DIAN.
- **Capa 2 (On-chain):** una red blockchain permissioned donde se registran los hashes de las facturas y se realizan validaciones automáticas a través de smart contracts.
- **Capa 3 (Servicios avanzados):** herramientas de auditoría en tiempo real, interoperabilidad con otros sistemas financieros y análisis inteligente de riesgos.

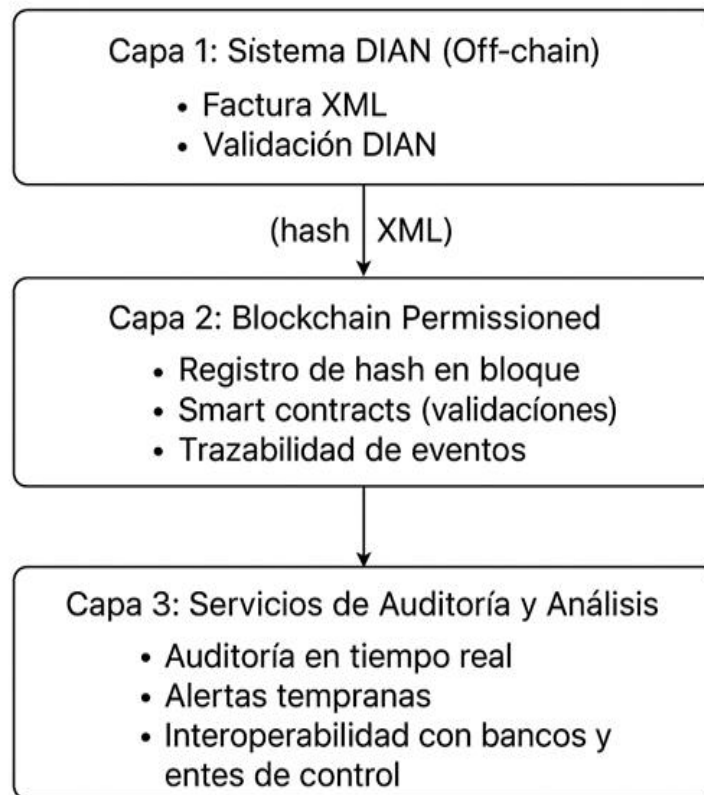
En la práctica, el funcionamiento del proceso no cambia de manera drástica: la factura sigue generándose en XML, se envía a la DIAN para su validación y, de manera paralela, se registra su huella criptográfica en la blockchain. Cada evento posterior —notas crédito, anulaciones o cualquier modificación permitida— queda asociado a un nuevo registro inmutable, creando un historial completo y verificable del documento.

Los beneficios más importantes de este modelo se evidencian en varios aspectos: mayor integridad documental, imposibilidad de alterar la información después de la emisión, reducción significativa de facturas falsas, automatización de controles y una detección más rápida y precisa de irregularidades. Todo esto se traduce en más transparencia y un sistema fiscal que genera mayor confianza.

Desde el punto de vista técnico y económico, la propuesta resulta viable. No implica reemplazar la infraestructura actual, sino reforzarla con una capa adicional de seguridad basada en blockchain. Eso sí, requiere ajustes normativos, reglas claras sobre protección de datos y un modelo de gobernanza distribuida que defina quién valida, cómo se actualizan los parámetros del sistema y qué actores participan en la red.

En conjunto, este modelo híbrido aparece como una alternativa realista y estratégica para modernizar los procesos de fiscalización tributaria en Colombia, aprovechando el potencial de las tecnologías emergentes sin afectar la operatividad del sistema que ya está en funcionamiento.

Figura 1. Diagrama explicativo del modelo híbrido blockchain–facturación electrónica.



***Nota.** Elaboración propia (2025). El diagrama ilustra la relación entre el sistema actual de facturación electrónica (off-chain), la capa blockchain donde se registran y validan los metadatos (on-chain) y la capa superior de servicios avanzados orientados a auditoría inteligente y análisis de riesgos.*

Tabla 1. Comparación entre el sistema de facturación electrónica actual y el modelo híbrido propuesto

Aspecto	Sistema actual de la DIAN	Modelo híbrido con blockchain propuesto
Integridad documental	Media, depende de proveedores tecnológicos	Muy alta, basada en hashes inmutables
Manipulación del XML	Posible fuera del entorno DIAN	Virtualmente imposible
Trazabilidad	Parcial, no registra todos los eventos	Completa, cada evento se registra on-chain
Auditoría	Reactiva y manual	Automática, en tiempo real
Probabilidad de detección (p)	Moderada	Alta, aumentada por verificabilidad permanente
Riesgo de facturación falsa	Medio	Muy bajo
Gobernanza	Centralizada	Descentralización supervisada
Dependencia de terceros	Alta	Reducida
Confianza institucional	Media	Alta, por transparencia verificable

***Nota.** La tabla muestra las diferencias principales entre el sistema vigente de facturación electrónica y el modelo híbrido basado en blockchain desarrollado en este trabajo. Elaboración propia (2025).*

3.2 Evidencia cuantitativa y evolución del sistema en Colombia (2018–2025)

De acuerdo con estimaciones del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP, 2024), la evasión fiscal en Colombia continúa siendo uno de los principales desafíos estructurales del sistema tributario, afectando directamente la sostenibilidad fiscal del país. Aunque la adopción de la facturación electrónica ha generado mejoras significativas en la trazabilidad de las transacciones y en la eficiencia del recaudo, la evasión aún supera los 30 billones de pesos anuales, concentrándose principalmente en el IVA y el impuesto sobre la renta.

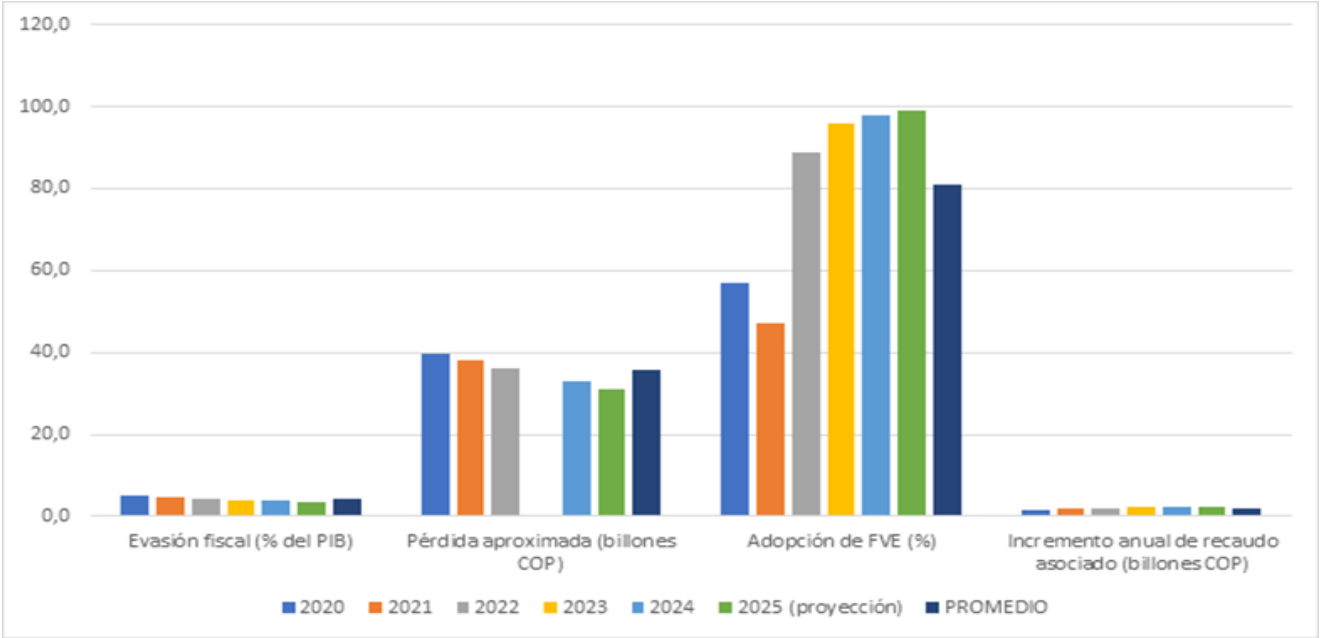
Según el Informe de Gestión de la DIAN (2024), entre 2018 y 2024 se evidencia una reducción de 1,9 puntos del PIB en evasión, coincidiendo con la expansión del sistema de facturación electrónica. Este avance ha fortalecido los mecanismos de control, ampliado la base tributaria y mejorado la calidad de la información económica disponible para la administración tributaria.

Tabla 2. Evolución de la evasión fiscal y adopción de la facturación electrónica en Colombia (2020–2025)

<i>Año</i>	<i>Evasión fiscal (% del PIB)</i>	<i>Pérdida aproximada (billones COP)</i>	<i>Adopción de FVE (%)</i>	<i>Incremento anual de recaudo asociado (billones COP)</i>
2020	4,9%	39,8	57%	+1,5
2021	4,6%	38,0	74%	+1,8
2022	4,2%	36,2	89%	+2,0
2023	4,0%	34,7	96%	+2,3
2024	3,8%	33,0	98%	+2,4
2025 (proyección)	3,5%	31,1	99%	+2,5

Nota. Elaboración propia con base en datos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2024); Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, Informe de Gestión Tributaria y Facturación Electrónica (2024); Banco Interamericano de Desarrollo – BID (2023); y Centro Interamericano de Administraciones Tributarias – CIAT (2023).

Gráfico 1. Relación entre evasión fiscal y adopción de facturación electrónica en Colombia (2020–2025)



Nota. Gráfico de elaboración propia a partir de los datos presentados en la Tabla 2, con información obtenida del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2024); DIAN (2024); BID (2023); y CIAT (2023).

Análisis e interpretación

- **Tendencia descendente sostenida**

Desde 2019, el nivel de evasión fiscal ha disminuido casi 2 puntos porcentuales del PIB, lo que equivale a una recuperación acumulada superior a 12 billones de pesos en ingresos tributarios. Esto refleja el efecto positivo de la facturación electrónica en la detección temprana de operaciones ficticias, el control de notas crédito y la eliminación progresiva de empresas fachada.

- **Crecimiento exponencial en adopción tecnológica**

En 2018, solo el 18 % de los contribuyentes obligados utilizaban la facturación electrónica. Para 2024, esa cifra alcanza el 98 %, según la DIAN, consolidando a Colombia como uno de los países latinoamericanos con mayor digitalización fiscal, después de Brasil y México. El número de facturas electrónicas emitidas pasó de 3.800 millones en 2019 a más de 15.200 millones en 2024, con un crecimiento anual promedio del 35 %.

- **Efecto fiscal acumulativo.**

La DIAN estima que el uso de la facturación electrónica contribuye en más de 7,1 billones de pesos anuales al recaudo efectivo, al reducir el margen de manipulación documental y permitir auditorías cruzadas entre proveedores, clientes y entidades financieras.

- **Persistencia de brechas.**

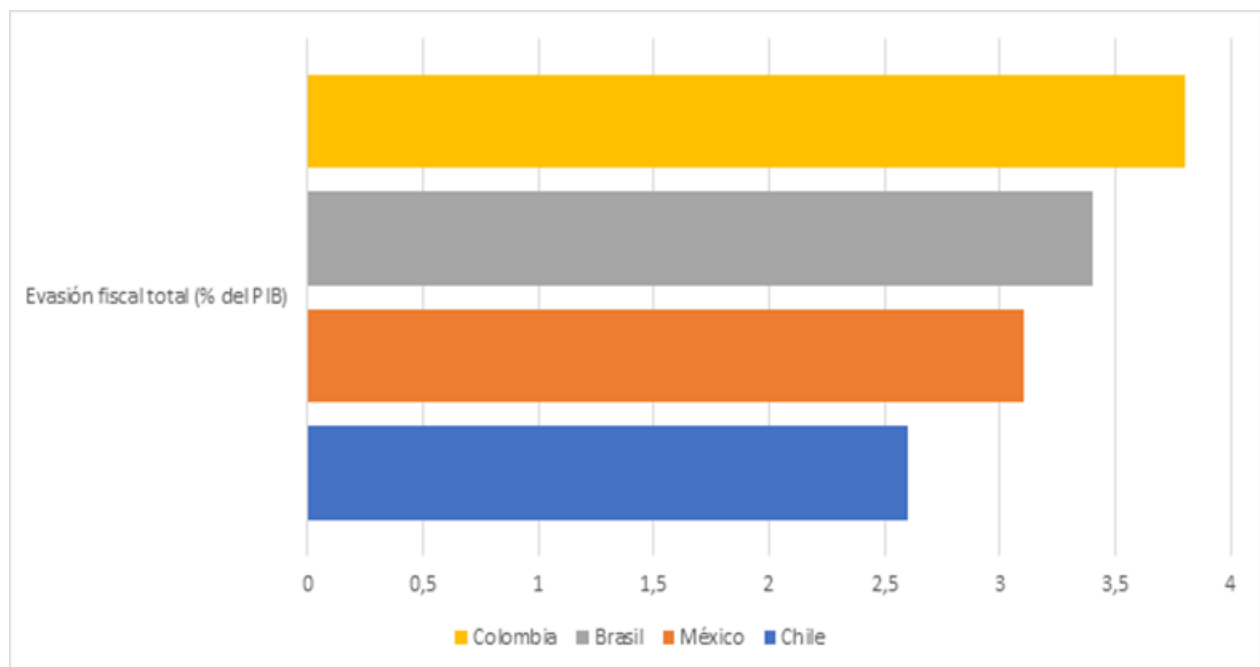
A pesar de los avances, sectores informales, agropecuarios y de comercio minorista mantienen altos niveles de evasión debido a la baja bancarización y la falta de interoperabilidad en los sistemas de control. La brecha de IVA aún se estima en torno al 28 % (OCDE, 2023), mientras que la evasión en renta de personas naturales ronda el 32 % (BID, 2024).

- **Comparación regional (2024).**

Los datos corresponden al porcentaje estimado de evasión fiscal total respecto al Producto Interno Bruto (PIB) en el año 2024.

1. Chile: evasión fiscal total $\approx 2,6$ % del PIB.
2. México: $\approx 3,1$ % del PIB.
3. Brasil: $\approx 3,4$ % del PIB.
4. Colombia: $\approx 3,8$ % del PIB.

Gráfico 2. Comparativo de evasión fiscal en América Latina (2024)



Nota. Gráfico de elaboración propia con base en estimaciones del Centro Interamericano de Administraciones Tributarias – CIAT (2024), el Banco Interamericano de Desarrollo – BID (2023) y reportes nacionales de los Ministerios de Hacienda de Chile, México, Brasil y Colombia.

Si Colombia lograra integrar blockchain como capa adicional de integridad, podría alcanzar niveles similares a los de Chile, con una reducción potencial adicional de 0,8–1 punto del PIB, equivalente a 6–8 billones de pesos anuales en recaudo adicional.

Proyección al 2026–2027 con integración de blockchain

Modelos del Banco Interamericano de Desarrollo (2023) y simulaciones del Centro Interamericano de Administraciones Tributarias – CIAT (2024) estiman que la integración de blockchain podría:

1. Reducir el fraude electrónico en facturas falsas en un 30–35 %.
2. Aumentar la eficiencia de auditorías automáticas en 25 %.
3. Incrementar el cumplimiento voluntario de contribuyentes en 10 %.
4. Disminuir el tiempo promedio de detección de inconsistencias de 30 días a menos de 72 horas.

Bajo estos supuestos, y considerando una pérdida fiscal aproximada de 41,8 billones de pesos en 2024 (equivalente al 3,8 % del PIB), una reducción conservadora del 25 % en la evasión representaría un recaudo adicional cercano a 10 billones de pesos anuales a partir de 2026. Esta proyección se justifica aplicando el porcentaje de mejora (25 %) sobre la pérdida fiscal vigente, según las metodologías empleadas por el BID (2023) y el CIAT (2024).

El impacto estimado consolidaría, entre 2026 y 2027, la facturación electrónica como un sistema inteligente, seguro y autoauditado, basado en trazabilidad criptográfica y transparencia fiscal, fortaleciendo la integridad del ecosistema tributario colombiano.

4.2 Limitaciones del estudio

- Naturaleza documental: este trabajo no contó con pruebas piloto ni con una implementación real de blockchain dentro del sistema colombiano. Mucho del análisis tuvo que hacerse desde lo teórico, revisando cómo funcionaría en escenarios posibles.
- Información disponible: como la DIAN todavía no ha explorado modelos híbridos con blockchain, varias conclusiones se construyeron a partir de estudios internacionales y simulaciones conceptuales, más que de datos propios del país.
- Comparabilidad limitada: aunque Brasil, México y Chile han avanzado más en estos temas, sus realidades normativas y operativas no son idénticas a la colombiana. Por eso, la comparación sirve, pero no siempre se puede trasladar todo tal cual.
- Evolución tecnológica rápida: blockchain cambia a una velocidad impresionante. Parte de la literatura que hoy parece súper actual puede quedar vieja en poco tiempo, lo que afecta la vigencia de algunos análisis.

9. Conclusiones

La presente investigación abrió la puerta para entender, con los pies bien puestos en la realidad tributaria del país, qué tanto podría aportar la tecnología blockchain al sistema de facturación electrónica en Colombia. A partir de la revisión normativa, documental y de lo que ya han hecho otros países de la región, fue posible identificar conclusiones clave tanto para el ámbito fiscal como para la gestión pública.

En primer lugar, quedó claro que la facturación electrónica sí ha sido un paso enorme en la modernización tributaria. Hoy es más fácil seguir la pista a las transacciones y la DIAN tiene mejores herramientas para detectar irregularidades. Eso ha ayudado a reducir la evasión, aunque no al ritmo ideal. Aun así, el sistema no es perfecto: persisten puntos débiles relacionados con manipulación de datos, emisión de facturas falsas y la sombra de las empresas fachada. Todo esto limita el potencial real de la transparencia que se busca alcanzar.

En segundo lugar, los hallazgos muestran que blockchain ofrece cualidades que podrían encajar muy bien como complemento del sistema actual. Su estructura —inmutable, descentralizada y trazable de principio a fin— abre la posibilidad de cerrar brechas que hoy siguen abiertas. Con una integración adecuada, se podría robustecer la seguridad documental, reducir escenarios de fraude y habilitar auditorías casi inmediatas. Eso no solo fortalecería el control fiscal, sino que también generaría mayor confianza para los contribuyentes que cumplen.

Por último, el análisis comparado mostró que Colombia no estaría inventando la rueda. Países como México, Brasil y Chile ya han dado pasos importantes en este terreno, ya sea a través de pilotos, modelos mixtos o esquemas de interoperabilidad tecnológica. Sus experiencias demuestran que estas integraciones son posibles y traen beneficios reales: mejor recaudo, más control y menos opacidad. Para Colombia, estos casos funcionan como un mapa previo que

permite prever tanto las oportunidades como los retos del camino. Finalmente, se concluye que la adopción de un modelo híbrido entre facturación electrónica y blockchain podría contribuir a la reducción de la evasión fiscal en el mediano plazo, siempre y cuando exista un marco normativo claro, infraestructura tecnológica adecuada y voluntad institucional para su implementación. Esto permitiría avanzar hacia un sistema tributario más confiable, eficiente y alineado con los retos tecnológicos contemporáneos.

10. Recomendaciones

Para la DIAN

- Implementar un proyecto piloto con blockchain permissioned para registrar únicamente hashes.
- Crear unidad técnica especializada en tecnologías distribuidas y capacitar funcionarios en auditoría basada en datos.

Para el Ministerio de Hacienda

- Formular un marco regulatorio para redes blockchain estatales y definir criterios de gobernanza distribuida.

Para el Congreso

- Reconocer explícitamente la validez probatoria del hash on-chain como mecanismo de integridad y regular nodos validadores públicos-privados.

Para las empresas

- Actualizar ERP y POS para permitir envío automático de hashes.
- Capacitar al personal contable sobre trazabilidad on-chain.

Para futuras investigaciones

- Realizar simulaciones de carga transaccional y medir porcentajes de evasión antes y después de un piloto controlado.

11. Referencias

- Collosa, A. (2021, jun 13). Blockchain en las Administraciones Tributarias. Retrieved from <https://www.ciat.org/blockchain-en-las-administraciones-tributarias/>
- Edicom. (2025). ¿Cómo es la factura electrónica en Colombia? Edicom Blog. https://edicom.co/blog/como-es-la-factura-electronica-en-colombia?utm_source=chatgpt.com
- Ospina, c. a. p. (s. f.). análisis de la implementación de la factura electrónica en colombia como mecanismo de control al fraude fiscal. ciencia unisalle. https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/990/
- Ernst & Young (EY). (2021). Facturación electrónica y su impacto en la fiscalización tributaria en Colombia. https://www.ey.com/es_co/insights/tax/asesoria-en-facturacion-electronica/facturacion-electronica-impacto-fiscalizacion-tributaria
- Collosa, A. (2021). Blockchain in Tax Administrations. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT).
- DIAN (2024). Informe de Gestión DIAN. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.
- Silva, R., & Oliveira, M. (2022). Application models for a fiscal blockchain: The Brazilian tax system. SciELO.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin.
- Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.
- BID (2023). Digitalization of Tax Administration in Latin America and the Caribbean — Best Practice Framework. Banco Interamericano de Desarrollo.

- Allingham, M. G., & Sandmo, A. (1972). Income Tax Evasion: A Theoretical Analysis. *Journal of Public Economics*.
- CIAT (2021). Informe técnico sobre tecnologías emergentes en fiscalización. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias.
- Allingham, M. G., & Sandmo, A. (1972). Income tax evasion: A theoretical analysis. *Journal of Public Economics*, 1(3–4), 323–338. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(72\)90010-2](https://doi.org/10.1016/0047-2727(72)90010-2)
- Barreix, A., & Zambrano, R. (Eds.). (2018). *La factura electrónica en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) & Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT). https://www.ciat.org/Biblioteca/Estudios/2018_FE/2018_Factura-Electronica_AL_BID_CIAT.pdf
- Collosa, A. (2021). *Blockchain en la administración tributaria: oportunidades y desafíos*. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT). <https://www.ciat.org/blockchain-en-la-administracion-tributaria/>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. (2024). *Informe de gestión tributaria y avances en facturación electrónica*. Bogotá, Colombia. <https://www.dian.gov.co>
- López Céspedes, E. Y., & Osorio Maya, A. (2023). Incidencia de la facturación electrónica en la reducción de la evasión fiscal en Colombia. *Universidad Libre*. <https://repository.unilibre.edu.co>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- Rodas Cano, L. A., & Pérez Peña, L. F. (2024). *La facturación electrónica frente al recaudo tributario en Colombia*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
<https://repository.uniminuto.edu>
- Silva, J., Oliveira, M., & Costa, R. (2022). Blockchain applications in Brazilian tax administration: Pilot cases and technical frameworks. *Revista de Administración Pública*, 56(2), 145–168.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin Random House.

12. Apéndice

Apéndice A. Listado de Tablas

A1. Tabla 1. Comparación entre el sistema de facturación electrónica actual y el modelo híbrido propuesto.

A2. Tabla 2. Evolución de la evasión fiscal y adopción de la facturación electrónica en Colombia (2020–2025).

Apéndice B. Listado de Figuras

B1. Figura 1. Diagrama explicativo del modelo híbrido blockchain–facturación electrónica.

B2. Gráfico 1. Relación entre evasión fiscal y adopción de facturación electrónica en Colombia (2020–2025).

B3. Gráfico 2. Comparativo de evasión fiscal en América Latina (2024).

Apéndice C. Datos brutos utilizados en el análisis

C1. Datos estadísticos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2018–2025)

- Incluyen estimaciones oficiales sobre evasión fiscal, pérdida del PIB, brecha del IVA y comportamiento del recaudo.

C2. Bases de datos públicas de la DIAN (2019–2024)

- Registros consolidados de adopción de facturación electrónica, número de facturas emitidas por año y porcentajes de validación previa.

C3. Informes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2023–2024)

- Datos comparativos de digitalización tributaria en países latinoamericanos y proyecciones cuantitativas sobre reducción de fraude.

C4. Reportes técnicos del CIAT (2021–2024)

- Información sobre prácticas regionales de evasión, tecnologías emergentes aplicadas a fiscalización y simulaciones de impacto fiscal.

C5. Documentos normativos utilizados como insumo

- Decreto 2242 de 2015
- Resolución DIAN 000042 de 2020
- Guías técnicas de facturación electrónica (DIAN, 2024)
- Concepto Unificado sobre Criptoactivos (DIAN, 2023)
- MinTIC (Guía de implementación de proyectos blockchain)