

Seguridad y validez de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia*

Security and validity of the electronic or digital signature in acts and legal businesses of a commercial nature in Colombia (inglés)

Luis Hernando Galvis Mejía
lugalvis1@poligran.edu.co

Joan Andrés Jaramillo Chavarría
joan.andres18@hotmail.com

Cristian David Martínez Molano
cristhian.martinez2838@correo.policia.gov.co

Politécnico Gran Colombiano Institución Universitaria
Derecho
Colombia

Resumen

En este artículo se elabora una revisión en la que se espera brindar confianza a la ciudadanía y deje los miedos a utilizar la firma digital o electrónica enfocándonos en proporcionar mediante la legislación y todo el desarrollo normativo que se ha venido evidenciando en las últimas dos décadas en vista de que esta ha ido a paso lento y se ha ido modernizando mediante las entidades que certifican a las empresas mejorando las evidencias tecnológicas, además, pretende evidenciar las condiciones de seguridad y validez de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia, desde la entrada en vigencia de la Ley 527 de 1999; para ello se analizan las diferentes posiciones en torno a ese tema, según la doctrina nacional y comparada; igualmente se describe el desarrollo normativo del derecho colombiano en torno al uso de estas firmas; y, por último, se determinan los efectos jurídicos de la equivalencia funcional de la firma digital o electrónica frente a la firma manuscrita en el derecho comercial colombiano.

Palabras clave:

Seguridad, validez, firma electrónica, firma digital, negocios jurídicos comerciales.

Abstract

This article elaborates a review in which it is expected to provide confidence to the public and leave the fears of using the digital or electronic signature focusing on providing through the legislation and all the regulatory development that has been evidenced in the last two decades in Given that this has been slow and has been modernized through the entities that certify companies improving technological evidence, in addition, it aims to demonstrate the security and validity conditions of the electronic or digital signature in acts and legal businesses of commercial nature in Colombia, since the entry into force of Law 527 of 1999; For this, the different positions around this issue are analyzed, according to national and comparative doctrine; The normative development of Colombian law regarding the use of these signatures is also described; and, finally, the legal effects of the functional equivalence of the digital or electronic signature versus the handwritten signature in Colombian commercial law are determined.

Keywords

Security, legal validity, electronic signature, digital signature, legal business

Cite este artículo como:

Galvis, L., Jaramillo, J. & Martínez, C. (2020). Seguridad y validez de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia.

Introducción

La legislación y el desarrollo normativo en torno a la firma electrónica o digital en Colombia se ha inclinado, principalmente, hacia una aplicación propia de la legitimación de los actos jurídicos, sobre todo en el ámbito del derecho comercial; sin embargo, es de destacar que su uso ha incursionado en otros ámbitos jurídicos, como es el caso del derecho civil, cuya usanza aún no se encuentra masificada y pone en evidencia las limitaciones y reparos que tiene el derecho y la ciudadanía colombiana para emplear de manera masiva este tipo de herramientas, ello en razón de los temores y la desconfianza que representa para los usuarios, lo cual ha sido ya identificado por diversos autores como Albornoz (2012) y Muñoz et al. (2017), ya que básicamente la ciudadanía se acostumbró a la firma manuscrita, lo que claramente va a generar una resistencia al cambio entre la población, sin embargo, cabe rescatar que en este último año (2020) a raíz de la crisis creada por la pandemia del Covid – 19, donde lo digital cobra mayor valor, la firma digital se encuentra actualmente como una herramienta de uso necesario en las relaciones comerciales en Colombia, aunque sobre este tema aún no existen cifras ni datos certeros que a la fecha evidencien dicha masificación en su uso.

A pesar de lo sucedido en el último año el tema de desconfianza por parte de la ciudadanía tiene que ver, sobre todo, con las condiciones de seguridad

y validez de este tipo de firmas en los términos como ha sido concebida en la Ley 527 de 1999 y sus respectivos desarrollos normativos, especialmente en su aplicación en actos y negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia, tema que resulta de especial relevancia, más si se tiene en cuenta que la ley que introdujo este tipo de firmas al ámbito normativo colombiano lleva vigente más de dos décadas, pero a la fecha aún se sigue dependiendo para determinados actos o negocios jurídicos de carácter comercial de la firma física o manuscrita, por lo cual para algunas personas no brinda las condiciones de validez y seguridad suficientes, aun a pesar de estar perfectamente legitimadas por la ley, más no propiamente por la costumbre mercantil.

Pero más allá de realizar un acercamiento de los temores o reparos que tiene la ciudadanía frente al uso de la firma electrónica, en el presente escrito se busca realizar una aproximación a las condiciones de seguridad y validez de la firma electrónica o digital en Colombia; si bien esta validez la procura la legislación que la introdujo al desarrollo la normativa colombiana, es necesario tener en cuenta que esta también se legitima cuando se brindan condiciones de seguridad; además no basta que una norma como la Ley 527 de 1999 y el decreto 1747 de 2000, introduzca las firmas electrónicas a los actos y negocios jurídicos en Colombia, también, es necesario establecer regulaciones y el nivel de confianza que procuran las

entidades de certificación de las mismas y, sobre todo, las condiciones de seguridad con las que se evalúa su legitimidad, estableciendo y dando a conocer con ello una serie de condiciones y acciones que legitimen dicho acto y le den validez a su uso.

Entonces se analizarán las posiciones doctrinales en torno a la seguridad y validez que brindan las firmas electrónicas o digitales a los actos y negocios jurídicos, se describirá el desarrollo normativo del derecho colombiano en torno al uso de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídico-legales de carácter comercial y se evidenciarán los efectos jurídicos de la equivalencia funcional de la firma digital o electrónica frente a la firma manuscrita en el derecho comercial colombiano.

En aras de cumplir con esos objetivos, se retomarán los antecedentes de la firma electrónica o digital en Colombia, que bien pueden dividirse en la normativa, jurisprudencial y doctrinal. Desde el punto de vista de la normativa, el primer antecedente se encuentra en la Ley 527 de 1999, norma a través de la cual se definió y reglamentó no sólo el uso de mensajes de datos y del comercio electrónico, sino todo aquello que tiene que ver con las firmas digitales, estableciéndose además las diferentes entidades encargadas de certificarlas; dicha norma entiende el concepto de firma digital en los siguientes términos:

Se entenderá como un valor numérico que se adhiere a un mensaje de datos y que, utilizando un procedimiento matemático conocido, vinculado a la clave del iniciador y al texto del mensaje permite

determinar que este valor se ha obtenido exclusivamente con la clave del iniciador y que el mensaje inicial no ha sido modificado después de efectuada la transformación (Ley 527, 1999, art. 2, lit. c).”

Adicional a esto, en el artículo 28 de la ley precitada se establece que todas las firmas digitales deben poseer unos atributos específicos que buscan acreditar que el suscriptor de un mensaje de datos se encuentra vinculado con su contenido; dichos atributos son: i) se refiere únicamente a la persona que las usa, ii) son susceptibles de verificación, iii) se encuentran bajo el control exclusivo de la persona que la utiliza, iv) están ligada a la información o mensaje y v) se estipulan conforme a los reglamentos adoptados por el gobierno nacional.

En aras de garantizar que los atributos expuestos anteriormente, las firmas deben ser certificadas por los organismos de acreditación expuestos en los términos del Decreto 19 de 2012, y serán esas entidades las encargadas, entre otras, de verificar, generar datos, proveer servicios de registro y certificar las firmas electrónicas o digitales.

La figura de la firma electrónica ha sido objeto de diferentes reglamentaciones, como el Decreto 1747 de 2000, mediante el cual se reguló lo relacionado con las entidades encargadas de certificación de firmas digitales, fijándose condiciones en materia de certificación digital, requisitos de firmas auditoras, usos del certificado digital y facultades de la Superintendencia de Industria y Comercio para

acreditar el cumplimiento de los requisitos relativos a la generación de firmas.

Posteriormente, se dictó el Decreto 2364 de 2012, que reglamentó el artículo 7 de la Ley 527 de 1999 sobre la firma electrónica, en donde se hizo referencia a la confiabilidad de este mecanismo, sus efectos jurídicos, obligaciones del firmante y criterios para establecer el grado de seguridad de dichas firmas.

Luego, el Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012), en el artículo 244, se hizo referencia a la autenticidad de los documentos, presumiéndose como válidos todos los documentos electrónicos con firmas digitales, siempre y cuando estos no sean tachados de falsos o desconocidos según el caso.

En el 2014, se expidió el Decreto 333, el cual derogó el Decreto 1747 de 2000; y actualizó lo atinente a la firma electrónica, sobre todo en materia de certificaciones y reglamentó lo relacionado a la presunción de validez de las firmas contenido en el Decreto 19 de 2012.

Después, fue expedido el Decreto 2242 de 2015, referido al tema de la facturación electrónica, en donde se acepta la firma digital o electrónica para temas de facturación, ya que cumple con las condiciones legales y reglamentarias para garantizar su autenticidad e integridad de dicha factura.

Recientemente, se expidió la Resolución 042 de 2020 por parte de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, en donde se estableció la firma como requisito de la factura electrónica de venta.

La jurisprudencia colombiana también ha hecho referencia a la naturaleza y características de las firmas electrónicas o digitales; precisamente, en la Sentencia C-662 de 2000, al realizar el análisis de constitucionalidad de parte del articulado de la Ley 527 de 1999, se señaló que la firma digital es un mecanismo que permite garantizar que un mensaje de datos proceda de una persona determinada, es decir, asegura que dicho mensaje no ha sido modificado desde su creación y que el receptor no puede modificarlo al recibirlo; determina que para dar seguridad a la validez de la firma digital se recurre a la criptografía, que es una rama de la matemática aplicada, la cual se encarga de transformar mensajes que son en apariencia ininteligibles en mensajes digitales comprensibles; sin embargo, de no aplicarse esta disciplina no podría asegurarse la garantía de las características de las firmas digitales, ni mucho menos certificarse su validez.

Del mismo modo, en la Sentencia C-831 de 2001, al estudiar la constitucionalidad del último inciso del artículo 6 de la Ley 527 de 1999, se afirma que todos los documentos electrónicos, en virtud de dicha norma, tienen la capacidad de brindar condiciones similares de seguridad que los documentos en papel, siempre y cuando se cumplan con los requisitos técnicos y jurídicos en materia de autenticidad, integridad y rastreabilidad.

Como puede evidenciarse en los antecedentes teóricos en torno a la figura de la firma electrónica y digital, se ha venido estructurando un desarrollo normativo en el derecho colombiano, especialmente a lo largo de la última década, debido sobre todo a la masificación del uso de este tipo de instrumentos en las relaciones comerciales; los autores que se presentan a continuación no agotan plenamente la bibliografía existente sobre el asunto, pero sí demuestran el tratamiento que se le ha dado doctrinalmente al tema, identificando sus ventajas y limitaciones para quienes hacen uso de estas figuras.

Ahora bien, el tema de las firmas electrónicas o digitales, ha sido abordado desde distintas perspectivas, buscando con ello establecer la manera como las firmas electrónicas o digitales se han convertido en una manifestación de exteriorización de la voluntad de las partes en los contratos; sin embargo, su implementación aún conlleva dificultades, sobre todo en los procesos comerciales debido a la ausencia de regulación en algunos temas y los costos, así como por las condiciones de seguridad de estos mecanismos.

Guzmán (2010), por ejemplo, señala que las firmas electrónicas o digitales ponen en evidencia la relación estrecha existente entre el derecho y la tecnología, al permitir la exteriorización de la voluntad a través del uso de avances tecnológicos, especialmente en el uso de las transacciones jurídicas de naturaleza comercial; sin embargo, dice el autor, es necesario cuestionarse sobre las condiciones de autenticidad y eficacia jurídica de esta clase de documentos, que si bien resultan válidos para dar

seguridad a los contratos comerciales a distancia, también se constituye en un presupuesto significativo para que las legislaciones de cada país adopten las condiciones necesarias que permitan certificar negocios de carácter comercial.

Urrego, Vargas & Chica (2011), esbozo una propuesta de implementación de firma digital para la implementación de procesos comerciales de una cooperativa de la ciudad de Medellín, tomando como referencia el marco legal de otros países como España, Chile y Argentina, identificando las condiciones de seguridad y de verificación que admiten este tipo de instrumentos, los cuales sirven, según los autores, para favorecer el intercambio comercial, mostrando beneficios en materia de tiempo e insumos, eficiencia de los procesos, mejoramiento de la capacidad de las organizaciones y de los sistemas de control interno.

Andrade & Rojas (2017), por su parte, destacan que la falta de regulación y los costos que implica el uso de las formas electrónicas y digitales se constituye en una limitante para el comercio electrónico, ello porque el uso de este tipo de instrumentos jurídicos aminora ostensiblemente las posibilidades de crear nuevos negocios, además de limitar el posicionamiento del comercio colombiano a nivel internacional; esta situación, según los autores, se debe a que la regulación colombiana impone una serie de limitaciones excesivas al comercio electrónico certificado, estando las actuales normativas atrasadas y poco acordes a la actual dinámica del comercio electrónico, pues muchas de esas normas no han logrado actualizarse a la fecha; y si bien reconocen la necesidad de avanzar en el desarrollo de la actividad

comercial electrónica, afirman que es fundamental que aquellos encargados de certificar esta clase de firmas lo hagan a costos asequibles y bajo estándares adecuados que le permita a los empresarios colombianos incursionar en nuevos negocios con mayor posicionamiento y en condiciones de eficiencia y eficacia.

Finalmente, Espinoza (2018) advierte que el desarrollo de operaciones electrónicas generalmente tienden a efectuarse en entornos inseguros, en donde acreditar la manifestación de la voluntad que conlleva a actuar en plenas condiciones de legalidad; para Perú, dice el investigador, los desafíos legales que representa la necesidad de operaciones electrónicas en sus relaciones comerciales son determinantes, más cuando el país posee el principal puerto comercial sobre el Pacífico Suramericano, desde donde se realizan un importante número de intercambios comerciales provenientes, en su gran mayoría, del Pacífico Asiático o de la costa oeste norteamericana; por tanto, contar con una normatividad sólida que regule las relaciones comerciales sólidas le permitirá al país hacer frente a los retos y desafíos que demanda el comercio globalizado.

Lo previamente expuesto pone en evidencia que si bien los desarrollos normativos, jurisprudenciales y doctrinales que se han venido dando en los últimos años en Colombia en torno a las firmas electrónicas y digitales han mostrado un avance para su validez y uso, aún se requiere un mayor abordaje del tema, ya que las condiciones de usabilidad de estos mecanismos son limitadas.

Precisando lo anterior, es importante destacar que el presente artículo se estructura bajo un enfoque cualitativo, el cual, según los criterios de Hernández et al. (2010), parte de la identificación de un problema de relevancia socio-jurídico para aportar una serie de respuestas valorativas que permitan explicar las deficiencias en el conocimiento del problema y construir conocimientos enfocados en conceptos relevantes que permitan establecer las condiciones de seguridad y validez de las firmas electrónicas o digitales en los actos o negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia.

Dicho abordaje valorativo no requiere de cuantificaciones y mediciones, pero se apoya en informaciones relevantes de carácter normativo, doctrinal y jurisprudencial que procuren una respuesta interpretativa al problema.

Tomando como referencia estas fuentes, la información fue examinada en bases de datos de revistas indexadas, plataformas web de instituciones judiciales y legislativas y libros de texto consultados de acuerdo con categorías de análisis relacionadas con los objetos del trabajo.

Una vez recopilada la información, esta fue estructurada bajo un método deductivo, que partió de lo general a lo particular, siendo lo general una serie de definiciones de categorías principales relacionadas con el tema, y lo particular la explicación de las condiciones

de seguridad y validez de la firma electrónica o digital en Colombia.

Aunque se tuvieron en cuenta referentes investigativos de otros países, estos sólo fueron empleados con un ánimo netamente enunciativo, ya que el artículo se diseñó para responder a una problemática específica y propia del derecho Colombiano con el uso de la firma electrónica o digital y sus regulaciones.

Para abordar el asunto, y responder al objeto de la investigación, éste documento se conformará en cuatro capítulos. En el primero de éstos, se realiza un análisis de las posiciones doctrinales en torno a la seguridad y validez que brindan las firmas electrónicas o digitales a los actos y negocios jurídicos; en el segundo capítulo, se hace una descripción del desarrollo normativo del derecho colombiano en torno al uso de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídico-legales de carácter comercial; en el tercer capítulo, se determinan los efectos jurídicos de la equivalencia funcional de la firma digital o electrónica frente a la firma manuscrita en el derecho comercial colombiano y por último, se expondrán las conclusiones.

La seguridad y validez que brindan las firmas electrónicas o digitales a los actos y negocios jurídicos, según la doctrina nacional y comparada

Internet ha logrado permear las diferentes esferas de la sociedad y el derecho; por tal motivo,

según Muñoz (2016), esos desarrollos tecnológicos y avances informáticos han logrado incorporarse de manera paulatina al ámbito de las actuaciones judiciales, el comercio electrónico, los negocios y los actos y negocios jurídicos de carácter civil, laboral, comercial, penal y probatorio.

Al respecto de esto, Espinoza (2018) destaca que “el mundo está realmente interconectado. Cada día se generan millones de operaciones electrónicas y éstas requieren niveles de seguridad que identifiquen adecuadamente a los firmantes, quienes interactúan en el ciberespacio para comprar bienes o adquirir servicios de calidad” (p. 242).

Teniendo en cuenta dichos niveles de seguridad, Andrade & Rojas (2017) han manifestado que éstos pueden alcanzarse de la siguiente manera:

“Una forma de garantizar la seguridad jurídica, y por lo tanto la validez de la información intercambiada mediante mensaje de datos es la creación de una firma electrónica o digital, certificada por una entidad cuyas calidades y facultades transmitan tranquilidad a los comerciantes que en el normal devenir de sus actividades se vean inmersos en este tipo de comercio (p. 10).”

Respecto a la firma electrónica, Gómez (2014), ha establecido que ésta es una combinación de factores matemáticos que convergen en un algoritmo, a través de la cual una persona expresa su voluntad a distancia mediante el uso de equipos

electrónicos; básicamente, los elementos de la firma electrónica permiten cumplir con todos los requisitos que posee una firma manuscrita y además debe tener tres características : i) poseer un certificado digital que permite identificar al firmante, ii) debe asignarse una clave privada que sólo es conocida por el firmante y iii) otorgarse una clave pública que debe guardar correspondencia con la clave privada. .

En el caso de las firmas digitales, de acuerdo con Andrade & Rojas (2017), éstas son un valor numérico adherido a un mensaje de datos, el cual se vincula a una clave del iniciador, constituyéndose en un mecanismo de seguridad para que quien recibe el mensaje identifique de manera inequívoca a la persona que lo remitió.

Otros requisitos de ese tipo de firma son: i) que sea única de la persona que la usa, ii) que sea susceptible de ser verificada, iii) que este bajo el control exclusivo de la persona que la usa, iv) que esté ligada a la información o mensaje, de tal manera que si éstos son cambiados, la firma digital es invalidada, y v) que se encuentre conforme a las reglamentaciones adoptadas por el Gobierno Nacional (Andrade & Rojas, 2017, p. 13).

Autores como por ejemplo Castillo et al. (2014) en su Guía de implementación y uso de certificados y firmas digitales identifican los diferentes mecanismos para la generación de claves, cifrado y descifrado de mensajes, modelos de intercambio de claves e instalación de certificados de

firma digital, como herramientas que permiten la verificación de la integridad de estos instrumentos.

De otro lado, Morales (2016) agrega que la seguridad y validez de las firmas electrónicas dependen en gran medida de la existencia de entidades de certificación digital, de tal forma que se pueda identificar de manera clara quién es el iniciador de un mensaje o documento electrónico y quién es su receptor; gran parte del impulso que han tenido estas entidades de certificación, no sólo en Colombia sino en Latinoamérica, se ha dado por los efectos de la globalización y los tratados de libre comercio que han hecho exigibles los mecanismos de identificación formal de las firmas electrónicas y digitales a través de entidades que permiten determinar con certeza la autenticidad de la autoría e integridad de un documento electrónico.

Frente a legislación en torno a las firmas electrónicas o digitales, Espinoza (2018) señala que éste es un medio que buscan legitimar actos y negocios jurídicos, tanto en Colombia como en el mundo. Así pues, jurídicamente se ha aceptado que el uso de este tipo de firmas tiene por objeto que se reconozca la autoría y naturaleza de los mensajes de datos. Sin embargo, en materia de seguridad, existen dudas frente al tema, motivo por el cual se han expedido diferentes lineamientos normativos que pretenden dotar de esa seguridad jurídica y validez a este tipo de recursos para brindar tranquilidad a quienes hacen uso de los mismos.

Por otro lado, es importante destacar que Tobar (2006), indica que una de las principales limitaciones de las firmas electrónicas y digitales en el comercio electrónico lo constituye la rígida y lenta regulación que se le ha dado en el mundo; esto genera dificultades de acceso a las entidades de certificación, lo que puede acarrear sobrecosto para las empresas y los comerciantes al buscar cumplir con el requisito de certificación de las firmas; pese a esto, no resulta pertinente que se haga exigible que cualquier persona natural o jurídica posea una firma digital o electrónica certificada ante entidades respectivas, ya que no todos los negocios comerciales se realizan de manera digital y las firmas manuscritas aun hacen parte activa de la costumbre mercantil.

Esto genera claramente dificultades de carácter jurídico, ya que regular la exigibilidad de estas firmas puede resultar contraproducente, es decir, puede generar restricciones una vez surjan nuevas tecnologías e innovaciones, pues constantemente se requeriría de nuevos procesos de certificación, lo cual, como ya se dijo, genera nuevos costos administrativos.

En el mismo sentido, Formentín (2013) señala que la seguridad y validez que brinda una firma electrónica o digital también puede verse limitada por la existencia de una regulación rígida y lenta que permita la certificación de este tipo de instrumentos; ya que esto impone una serie de frenos a las actuaciones de la administración, a las personas y a las empresas para generar mayor movilidad de los actos y negocios jurídico comerciales; a ello se suman

las restricciones derivadas de la aparición de nuevas tecnologías, ya que al estar en constante evolución y desarrollo, tanto la firma electrónica como digital puede quedar rezagadas en su uso por desarrollo tecnológico.

Por otra parte, Muñoz, Murillo & Amen (2017) encuentran otra limitación de las firmas y documentos electrónicos relacionada con las dificultades de acceso a herramientas tecnológicas, el analfabetismo tecnológico y la escasez de recursos, lo que implica que no toda la población puede hacer uso o va a tener pleno entendimiento sobre estos instrumentos..

Como puede verse, la seguridad y validez de las firmas electrónicas o digitales han tenido un amplio desarrollo doctrinal y normativo tanto en Colombia como en Latinoamérica, pero aun así existen rezagos que ponen en tela de juicio la confiabilidad de estos mecanismos.

El derecho colombiano y el uso de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídico-legales de carácter comercial

En Colombia el concepto de firma electrónica aparece por primera vez en el literal c del artículo 2 de la Ley 527 de 1999, entendiéndose como un valor numérico asignado a una base de datos que se vale de un procedimiento matemático de carácter criptográfico, el cual permite determinar que existe una vinculación con el iniciador, cuyo mensaje no

puede ser modificado por el receptor del mensaje de datos.

Básicamente, esta definición fue acogida por el legislador colombiano de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (1996), la cual dictó la Ley Modelo de Comercio Electrónico, con la que se buscó la eliminación de las diferentes barreras tecnológicas, procurando que se garantizara la neutralidad y equivalencia de los mensajes de datos a través de una regulación única de carácter internacional; se trata de una ley que da las garantías a los negocios comerciales para el intercambio electrónico de datos, asunto que para la época no se encontraba regulado en Colombia, con lo cual se corrobora la importancia de que el uso de firmas electrónicas o digitales se encuentre debidamente regulado y que la legislación nacional, tal y como lo plantea Peña (2019), quien se basa en la Ley Modelo de Comercio Electrónico de 1996 de la CNUDMI y en la Ley Modelo de Firmas Electrónicas de 2001.

De ahí que la Ley 527 de 1999 se constituye en la adopción de Colombia del modelo normativo para el comercio eléctrico dictado por la CNUDMI, lo cual se vislumbra como un esfuerzo del legislador de digitalizar la economía y modernizar el Estado; esta norma respondía al optimismo y expectativa que representaba la internet, la cual permitía ordenar contenidos digitales en páginas web y procuraba un medio mucho más eficiente para que las empresas presentaran información comercial sobre sus productos y servicios.

Según Peña (2019), se logró una interacción regulatoria y normativa con las nuevas tecnologías de la información, una integración entre lo jurídico y lo tecnológico y un nuevo modo de relacionamiento del hombre con el comercio; atendiendo esta serie de simbiosis, el derecho dio una respuesta jurídica al adoptar la Ley Modelo de Comercio Electrónico de 1996 y la Ley Modelo de Firmas Electrónicas de 2001, disposiciones que procuraban la validez, eficacia y autenticidad necesarias a aquellos documentos, contratos e informaciones transmitidos por medios electrónicos sin necesidad de una forma manuscrita o de verificar presencialmente al emisor de estos mensajes de datos.

Pese a las obligaciones internacionales que tiene Colombia, el concepto de firma electrónica encuentra una primera limitación frente a la seguridad y validez que esta requiere en el artículo 826 del Código de Comercio, toda vez que como se evidencia en el siguiente texto, esa norma en su redacción privilegiaba la firma autógrafa para la legitimación de un vínculo contractual, en los siguientes términos:

“Cuando la ley exija que un acto o contrato conste por escrito bastará el instrumento privado con las firmas autógrafas de los suscriptores.

Por firma se entiende la expresión del nombre del suscriptor o de alguno de los elementos que la integren o de un signo o símbolo empleado como medio de identificación personal (Código de Comercio, art. 826, inc. 1 y 2).”

No obstante, es innegable que tanto la firma electrónica, como la digital han tenido importantes desarrollos normativos en Colombia, pasando desde su aparición en la Ley 527 de 1999 y luego aplicada en el decreto 1747 de 2000, también se debe tener en cuenta el Decreto 19 de 2012 donde se establece que las firmas deben ser certificadas por los organismos de acreditación, y el Decreto 2364 de 2012 donde se habla de la confiabilidad, los efectos jurídicos, obligaciones del firmante y los criterios para establecer el grado de seguridad de las firmas, aunque habría que añadir a estos la Ley 1143 de 2007, que contiene el Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos y obligó al país a actualizar su legislación en materia de autenticación electrónica, para lo cual se dictó el Decreto 2364 de 2012, en donde algunos de los cambios son que definen los criterios de confiabilidad y apropiabilidad en el uso de los mecanismos de autenticación, se insta el uso de la firma electrónica mediante acuerdo de las partes de una relación jurídica, pero se establece también de manera clara que estos mecanismos deben garantizar las condiciones de confiabilidad, y en ese orden de ideas, quien predisponga métodos de autenticación, como bancos o entidades financieras, deberán garantizar las condiciones de autenticidad e integridad definidas como alcance del concepto de confiabilidad, en el que se definen criterios para determinar la seguridad de la firma electrónica, haciendo alusión a la necesidad de contar con auditorías técnicas o la intervención de terceros especializados para definir las condiciones de confiabilidad.

Según la anterior normativa, una firma electrónica se aleja por tanto de la representación gráfica que representa una forma manuscrita y ello porque suponen “una combinación de factores matemáticos, numéricos o lógicos, son un algoritmo que tiene por objeto identificar a una persona que expresa su voluntad a la distancia a través de equipos electrónicos en forma de mensaje de datos” (Andrade & Rojas, 2017, p. 11).

En este punto, es importante precisar, que aunque en Colombia se aceptan tanto la firma electrónica como la digital, existen algunas diferencias entre este tipo de firmas tal como se presenta en la siguiente gráfica:

Tabla 1. Elementos de seguridad y validez que componen la firma digital y la firma electrónica

Firma digital	Firma electrónica
- Es un valor numérico adherido a un mensaje de datos.	- Se requiere de un método que permita identificar a quien inicia un mensaje de datos.
- Exige una clave privada para la transmisión del documento.	- Exige un fundamento normativo para ratificar la validez de los documentos.
- El receptor puede verificar la autenticidad de la firma y que no ha sido alterada.	- Debe cumplir con requisitos tecnológicos sobre el iniciador del

-
- Se requiere de un mecanismo tecnológico que permita verificar que quien aparece como firmante sea el generador del documento electrónico.
 - La legislación debe actualizarse constantemente con el fin de adaptarse a las nuevas tecnologías que procuren firmas electrónicas.
 - La validez de la firma depende de un concepto técnico de un perito o experto que determine la seguridad del dispositivo generador de la firma.
-

Fuente: Flórez, 2014.

Así las cosas, se debe tener en cuenta que las firmas de tipo electrónica y digital contienen una serie de elementos característicos los cuales permiten que se le de validez cumpliendo con el objetivo de ser usadas y que este sea seguro, tal como se expone a continuación:

Las firmas digitales, según se desprende de lo señalado por la Corte Constitucional en la Sentencia C-662 de 2000, permiten que, en una transacción de carácter comercial, se identifique al autor del

documento, proporcionando la certeza necesaria de que fue esa la persona la que participó de manera exclusiva en el acto de firmar, permitiendo además la asociación de esa persona con el contenido del documento. Esta es una gran ventaja para el mundo de los negocios y el comercio digital, pues brinda una seguridad absoluta a los usuarios de los medios digitales para el ejercicio de sus actividades mercantiles, lo que claramente tiene consecuencias jurídicas, ya que procura un grado de confiabilidad superior al de la propia firma manuscrita.

Flórez (2014) afirma que, para que una firma electrónica de un documento de carácter comercial sea válido jurídicamente, es necesario recurrir a un método que permita identificar a la persona que inicia el mensaje de datos, método que debe ser confiable y apropiado y debe cumplir además con una serie de requisitos tecnológicos que procuren certeza sobre el iniciador del mensaje.

Una clara prueba del uso que se le ha venido dando a la firma electrónica o digital en las relaciones comerciales en Colombia se deriva precisamente de la suscripción del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos contenido en la Ley 1143 de 2007, en cuyo Capítulo Quince se establecieron las condiciones para evitar obstáculos que limitaran las relaciones comerciales entre ambos países; es así como se insta a las partes para que implementaran mecanismos de comercio electrónico que dieran mayor celeridad a los negocios comerciales; de esta manera, en el artículo 157 se sugieren disposiciones para la

administración del comercio sin la necesidad de papeles; así lo señala la norma:

1. Cada parte se esforzará en poner a disposición del público en forma electrónica todos los documentos de administración del comercio.

2. Cada parte se esforzará por aceptar los documentos de administración del comercio presentados electrónicamente como el equivalente legal de la versión en papeles de dichos documentos (TLC Colombia – Estados Unidos, art. 15.7).

En virtud de dicha norma la Presidencia de la República explica el Decreto 2364 de 2012, el cual reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, en donde se determinan las condiciones para que una firma electrónica sea confiable:

La firma electrónica se considerará confiable para el propósito por el cual el mensaje de datos fue generado o comunicado si:

1. Los datos de creación de la firma, en el contexto en que son utilizados, corresponden exclusivamente al firmante.

2. Es posible detectar cualquier alteración no autorizada de mensaje de datos, hecha después del momento de la firma.

Parágrafo. Lo dispuesto anteriormente se entenderá sin perjuicio de la posibilidad de que cualquier persona:

1. Demuestre de otra manera que la firma electrónica es confiable; o

2. Aduzca pruebas de que una firma electrónica no es confiable (Decreto 2364, 2012, art. 4).

La normativa también estipula los criterios para establecer el grado de seguridad de las firmas electrónicas, como es el caso del concepto técnico emitido por un perito o un órgano independiente autorizado y la existencia de una auditoría sobre procedimientos, métodos o dispositivos electrónicos como mecanismo electrónico de identificación personal.

En este orden de ideas, si bien es cierto que en Colombia existe una normativa que respalda las firmas electrónicas y digitales, también es necesario señalar que tras dos décadas de vigencia de la Ley 527 de 1999, es necesaria la actualización de la misma en la que se basa la reglamentación posterior, con el fin de responder a los nuevos cambios que la propia CNUDMI ha implementado en la nueva Ley Modelo sobre Documentos Transmisibles Electrónicos de 2017, normativa sobre la cual sólo un país en el mundo (Bahréin) ha promulgado legislación basada o inspirada en dicha norma.

Efectos jurídicos de la equivalencia funcional de la firma digital o electrónica frente a la firma manuscrita en el derecho comercial colombiano

El artículo 6 de la Ley 527 de 1999 dispone que “Cuando cualquier norma requiera que la información conste por escrito, ese requisito quedará satisfecho con un mensaje de datos, si la información que éste contiene es accesible para su

posterior consulta” (Ley 527/99, 1999), lo cual desarrolla el principio de equivalencia, al permitir que con un mensaje de datos se satisfaga el requisito del escrito impuesto por una determinada norma; así, una promesa de contrato, que a la luz del artículo 1611 del Código Civil debe constar por escrito, puede generarse y transmitirse vía mensaje de datos.

Peña (2012), afirma que no basta con la simple utilización de un mensaje de datos, pues se exige que la información contenida en él sea accesible para su posterior consulta, lo cual impone a las partes que negocian por medios electrónicos el deber de conservar los mensajes de datos, en los términos del artículo 12 de la Ley 527, es decir, además de que el mensaje contenga información accesible para su posterior consulta, que se conserve en el formato en que haya sido generado, enviado, recibido, o en alguno que permita demostrar que reproduce con exactitud la información y que se conserven los datos necesarios para establecer el origen y destino del mensaje, la fecha y hora en que fue enviado y recibido el documento.

Podría decirse que los requisitos exigidos en dicho artículo obedecen a la circunstancia de que se pueda garantizar que la información generada o transmitida por medio de un mensaje de datos se mantenga inalterada, que se pueda determinar de dónde proviene el mensaje de datos y quién es la persona que lo genera o emite, que se pueda establecer el destino del mensaje y su receptor, así como que se logre verificar la fecha y hora de envío o recepción, todo ello con el fin de determinar el

sentido de la declaración de voluntad que se transmite por un medio electrónico, a quién se le atribuye dicha declaración, esto es, quién es la persona que admite el contenido del mensaje de datos y los efectos jurídicos que dicho contenido pueda producir.

En cuanto a la sustitución de la firma por métodos que permiten identificar quién genera o emite un mensaje de datos o firma electrónica, señala la Ley 527 de 1999 que:

Cuando cualquier norma exija la presencia de una firma o establezca ciertas consecuencias en ausencia de la misma, en relación con un mensaje de datos, se entenderá satisfecho dicho requerimiento si:

- a) Se ha utilizado un método que permita identificar al iniciador de un mensaje de datos y para indicar que el contenido cuenta con su aprobación;
- b) Que el método sea tanto confiable como apropiado para el propósito por el cual el mensaje fue generado o comunicado (Ley 527, 1999, art. 7).

Flórez (2014), señala que la firma permite determinar quién es el autor de un documento: la persona admite su contenido y acepta los efectos jurídicos que de allí se derivan; y la finalidad de la norma es precisamente que en las transacciones electrónicas se utilicen métodos confiables y apropiados que permitan cumplir las funciones de la firma manuscrita. Tales métodos no son otros que la firma electrónica, que constituye un género de las varias especies existentes, entre las que se encuentra la firma digital.

La firma electrónica es entonces un conjunto de tecnologías, de métodos o mecanismos técnicos que permiten identificar al autor de un mensaje de datos, atribuirle el contenido de dicho mensaje, garantizar la integridad de la información, además de servir de instrumento de seguridad al restringir en ocasiones el acceso a los datos sensibles de las compañías.

Según Peña (2012), son métodos de firma electrónica el password o clave personal, las características biológicas de la persona que los utiliza, mediante dispositivos de autenticación biométrica y los sistemas de encriptación asimétrica, del cual participan las firmas digitales.

La firma digital puede estar respaldada por un certificado digital o no estarlo, el cual consiste en un mensaje de datos suscrito por una entidad de certificación autorizada por la SIC. Cuando se respalda con un certificado de tal naturaleza, se dan por cumplidos los atributos de la firma digital señalados en el parágrafo del artículo 28 de la ley 527 de 1999, pero si la firma no es avalada por un certificado digital, corresponde a quien la utiliza demostrar dichos atributos.

Pero la Ley 527 de 1999, además de contemplar la posibilidad de que la firma pueda ser reemplazada por un método que permita identificar a quien envía o genera un mensaje de datos, también otorga reconocimiento a la denominada firma digital, al disponer que su uso tendrá la misma fuerza y efectos que el de la firma manuscrita, siempre que aquella incorpore los

atributos previstos en el parágrafo del artículo 28 de la norma.

Aunque la firma digital puede ser creada sin la intervención de entidades de certificación, por tener estas la capacidad y los elementos técnicos adecuados, es aconsejable que se haga ante ellas (Ley 527/99, 1999, art. 30, num. 4). Los mensajes de datos respaldados con certificados digitales emitidos y firmados por entidades autorizadas por la SIC, redundan en una mayor contabilidad y seguridad para quienes contratan con el suscriptor de una firma de tal naturaleza.

El certificado digital es un mensaje de datos firmado por una entidad de certificación, que consigna el nombre de dicha entidad, el nombre del suscriptor de la firma digital, su clave, además de otros datos de identificación, según sea el tipo de certificado de que se trate. Una de las entidades de certificación autorizada por la SIC es Certicámara.

Para que la firma digital respaldada por un certificado tenga plena validez y produzca todos sus efectos, es necesario que el certificado se encuentre vigente o que no haya sido revocado. Los certificados emitidos por Certicámara, tienen vigencia de un año y son revocados por causales establecidas por dicha entidad.

El certificado digital asocia la identidad de una persona determinada (suscriptor) a una clave pública específica y, por consiguiente, a su clave privada, generándose en total plenitud las consecuencias jurídicas del mensaje de datos firmado digitalmente y respaldado por este

certificado, pero para que opere el certificado digital la entidad de certificación debe entregar un dispositivo físico de almacenamiento (token), el cual incorpora los datos de identificación del usuario y la capacidad de firmar, a la que se accede únicamente con el número de identificación personal o PIN.

Básicamente, el certificado digital sirve para garantizar la autenticación de las partes, es decir, la identidad del emisor y del receptor de la información; la integridad de la transacción, esto es, que el mensaje no haya sido manipulado; confidencialidad, sólo emisor y receptor tienen acceso a la información; y no repudio, una vez aceptada la comunicación, esta no pueda ser negada.

Sin embargo, se recomienda que cuando dos o más personas pretendan adelantar sus relaciones comerciales valiéndose del recurso de los mensajes de datos, establezcan las reglas de juego que van a regir dichas relaciones, en especial en lo relativo a la obligación de conservar los mensajes de datos en la forma original en que fueron generados, emitidos y recibidos, el tiempo durante el cual debe cumplirse tal obligación, los casos en que se permita modificar el contenido de los mensajes de datos, etc.; así mismo, es preciso adoptar algún sistema electrónico seguro que de forma única y exclusiva sirva de instrumento para transmitir, archivar y comunicar los actos o contratos que se adelanten entre las partes por medio de mensajes de datos.

Por ello, se deberá tener en cuenta que la obligación de conservar documentos, registros o información contenida en mensajes de datos, puede cumplirse por medio de terceros, tal y como lo dispone el artículo 13 de la Ley 527 de 1999, como las entidades de certificación autorizadas por la SIC, organismos que por su profesionalismo ofrecen mayor seguridad en la guarda y conservación inalterada de la información emitida o comunicada por medios electrónicos, actividad que desarrolla en virtud del numeral 6 del artículo 30 de la Ley 527 de 1999, donde lo que menciona es que se debe ofrecer o facilitar los servicios de generación de datos de creación de las firmas electrónicas.

Discusión y conclusiones

Las condiciones de seguridad y validez de la firma electrónica o digital en los actos y negocios jurídicos de carácter comercial en Colombia, se han venido dando desde la entrada en vigencia de la Ley 527 de 1999 y la seguridad de éstas la proporcionan los organismos de certificación y verificación, mientras que las condiciones de validez las da no solo el ordenamiento jurídico colombiano, sino además los instrumentos tecnológicos a través de los cuales las partes contratantes efectúan sus acuerdos comerciales.

En Colombia el estado ha sido bastante débil con respecto a que las empresas tengan un control y prefiere que las empresas recauden el status de los usuarios porque el estado no ofrece garantías de seguridad para recopilación de datos que es por lo que existen muchos casos en el país de interceptaciones ilegales, además el estado no

ofrece las garantías en cuestión de seguridad y custodia de los datos que maneja la empresa a la hora de compilar datos y el estado tampoco cuenta con las garantías para decirle a las empresas que dejen de compilar la información y venderla.

Aunque a pesar de lo anterior es de destacar que la norma vigente en Colombia, aun puede ser una disposición con más de dos décadas y enfocada en un ámbito tan cambiante como el comercio, sigue respondiendo a las necesidades y expectativas del mundo de los negocios; sin embargo, las condiciones de seguridad de estos documentos han cambiado, lo que hace necesaria una actualización de la norma, con el fin de adoptar los nuevos criterios establecidos en la Ley Modelo sobre Documentos Transmisibles Electrónicos de 2017 de la CNUDMI, ya que ésta permite hacer uso de las firmas electrónicas en cualquier acto o acuerdo negociar, siempre y cuando estén dadas las condiciones de validez de la misma por parte de un organismo de certificación.

Cabe resaltar que además todos los comerciantes en Colombia siempre y cuando estén registrados en cámara de comercio tienen acceso a las firmas electrónicas que sean válidas, es decir, que sean reguladas y verificadas por la entidad de certificación autorizada, que es Certicámara, la cual fue creada en el año 2001 por las cámaras de comercio de Colombia para ser la única entidad que brinde seguridad y garantía a todas las operaciones y transacciones electrónicas.

Por último, cabe anotar que los requisitos para que exista equivalencia funcional entre la firma

manuscrita y la firma digital son de importancia fundamental para la aplicación de las disposiciones normativas sobre comercio electrónico; dicha equivalencia debe procurar la legalidad y legitimidad de las operaciones que se certifiquen tanto de manera escrita como de forma electrónica, de tal forma que las leyes que se incorporen al derecho interno en el futuro estén basadas en disposiciones sobre dicha equivalencia y no únicamente enfocarse en un solo tipo de firma ni obligar, claro está, a los comerciantes a hacer un uso de las firmas electrónicas.

También hay que tener en cuenta que en el país no llega a una buena conectividad y para realizar una generalización en cuestión de que el comercio tenga en su mayoría la firma digital o electrónica hay que mejorar este aspecto.

Referencias bibliográficas

Albornoz M. (2012). La falta de confianza en el comercio electrónico. División de Estudios Jurídicos, (60), 1-23.

Andrade B., D., & Rojas B., L. (2017). Regulación y costo de la firma electrónica y digital como limitante del comercio electrónico en Colombia [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.

Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil. (1996). Ley Modelo de Comercio Electrónico.
https://www.uncitral.org/pdf/spanish/texts/electcom/05-89453_S_Ebook.pdf

Congreso de la República. (1995, 20 de diciembre). Por la cual se modifica el Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones [Ley 222 de 1995]. DO: 42.156.

Congreso de la República. (1999, 21 de agosto). Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones [Ley 527 de 1999]. DO: 43.673.

Congreso de la República. (2007, 4 de julio). Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de promoción comercial entre la República de Colombia y los Estados Unidos de América”, sus “Cartas Adjuntas” y sus “Entendimientos”, suscritos en Washington el 22 de noviembre de 2006 [Ley 1143 de 2007]. DO: 46.679.

Congreso de la República. (2012, 12 de julio). Por medio de la cual se expide el Código General del Proceso y se dictan otras disposiciones [Ley 1564 de 2012]. DO: 48.489.

Corte Constitucional. (2000, 8 de junio). Sentencia C-662. [M.P. Fabio Morón Díaz].

Corte Constitucional. (2001, 8 de agosto). Sentencia C-831. [M.P. Álvaro Tafur Galvis].

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2012, 10 de enero). Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y

trámites innecesarios existentes en la Administración Pública [Decreto 19 de 2012]. DO: 48.308.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2020, 5 de mayo). Por la cual se desarrollan los sistemas de facturación, los proveedores tecnológicos, el registro de la factura electrónica de venta como título valor, se expide el anexo técnico de factura electrónica de venta y se dictan otras disposiciones en materia de sistemas de facturación [Resolución 042 de 2020]. <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%2000042%20de%2005-05-2020.pdf>

Espinoza C., J. (2018). Entre la firma electrónica y la firma digital: aproximaciones sobre su regulación en el Perú. *Revista IUS*, 12(41), 241-266.

Flórez, G. (2014). La validez jurídica de los documentos electrónicos en Colombia a partir de su evolución legislativa y jurisprudencial. *Verba Iuris*, (31), 43-71.

Formentín Z., Y. (2013). Milagro La firma electrónica, su recepción legal. Especial referencia a la ausencia legislativa en Cuba *IUS. Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla A.C.*, 7(31), 104-120.

Gómez P., K. (2014). Componentes de la firma electrónica. <http://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/profiles/blogs/funcionalidad-de-los-componentes-de-la-firma-electr-nica>

Guzmán A., A. (2010). La firma electrónica en México. *Anuario de la Facultad de Derecho*, 28, 507-533.

Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.

Humberstone M., J. (2016). Firma Electrónica en El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 16(43), 64-72.

Morales S., F. (2016). Validez de la prueba electrónica: un estudio sobre la firma digital y electrónica [Tesis de grado]. Universidad Católica de Colombia.

Muñoz C., L. (2016). Del derecho electrónico en Colombia: interpretación normativa, producción y valoración probatoria de la firma digital y/o electrónica [Tesis de grado]. Universidad Católica de Colombia.

Muñoz M., L., Murillo R., J., & Amen C., C. (2017). Algo sobre la firma electrónica en el contexto actual. *Polo del Conocimiento*, 2(7), 1016-1028.

Naciones Unidas. (1999). Ley Modelo de la CNUDMI sobre Comercio Electrónico Guía para su incorporación al derecho interno con la 1996. https://www.uncitral.org/pdf/spanish/texts/electcom/05-89453_S_Ebook.pdf

Peña N., L. (2012). Contratos mercantiles: nacionales e internacionales. Temis, Universidad Santo Tomás.

Peña V., D. (2019, 22 de julio). Dos décadas de la ley de comercio electrónico en Colombia. <https://dernegocios.uexternado.edu.co/comercio-electronico/dos-decadas-de-la-ley-de-comercio-electronico-en-colombia/>

Presidencia de la República. (1970, 5 de agosto). Por el cual se expide el Estatuto del Notariado [Decreto 960 de 1970]. DO: 33.118.

Presidencia de la República. (2000, 14 de septiembre). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 527 de 1999, en lo relacionado con las entidades de certificación, los certificados y las firmas digitales (Derogado) [Decreto 1747 de 2000]. DO: 44.160.

Presidencia de la República. (2012, 22 de noviembre). Por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones. [Decreto 2364 de 2012]. DO: 48.622.

Presidencia de la República. (2014, 19 de febrero). Por el cual se reglamenta el artículo 160 del Decreto-ley 19 de 2012. [Decreto 333 de 2014]. DO: 49.069.

Presidencia de la República. (2015, 24 de noviembre). Por el cual se reglamentan las condiciones de expedición e interoperabilidad de la factura electrónica con fines de masificación y control fiscal [Decreto 2242 de 2015]. DO: 49.706.

Presidente de la República. (1993, 2 de abril). Por medio del cual se actualiza el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero y se modifica su titulación y numeración [Decreto 663 de 1993]. DO: 40.820.

Tobar E., M. (2006). Firmas electrónicas y su régimen de aplicación. Análisis de la normativa en el Ecuador [Tesis de grado]. Universidad Andina Simón Bolívar.

Unidad Administrativa Especial para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2012, 22 de julio). Por la cual se adopta el uso de la firma electrónica. [Resolución 7 de 2012]. DO: 48.499.

Urrego E., Vargas A., M. & Chica E., V. (2011). Propuesta de implementación de la firma digital para la Cooperativa Coopserp [Tesis de grado]. Universidad de Medellín.