

Concientización y divulgación de las tecnologías de criptografía en Servicios de Firma Digital e Impersonificación Jurídica (Agosto 2024)

Villanueva, G. *USIL*

Abstract—Este documento trata acerca de cómo la implementación de nuevas tecnologías como la Firma Digital en Costa Rica deben contemplar el factor humano a la hora de planificar la expansión e innovación de procesos y servicios más allá del ámbito institucional. Como se debe planificar una adopción natural de nuevas herramientas jurídicas para el impulso de nuevos servicios que aporten valor agregado al mercado en su conjunto. La Firma Digital en Costa Rica es un caso interesante de éxito y fracaso que merece ser estudiado y tomado en cuenta a la hora de promover cambios procesales en post de la adopción tecnológica.

I. INTRODUCCIÓN

LA Firma Digital es una tecnología que promete transformar de manera radical la manera en que se llevan a cabo transacciones, acuerdos y comunicaciones en el país. Su implementación efectiva podría simplificar procesos burocráticos, mejorar la seguridad de las transacciones electrónicas y reducir la necesidad de documentación física, lo que a su vez podría aumentar la eficiencia en múltiples sectores, desde el comercio hasta la administración pública.

Sin embargo, a pesar de su potencial, la adopción masiva de la Firma Digital enfrenta un obstáculo crucial: la falta de confianza de los usuarios en la tecnología y en las instituciones que la respaldan. Esta desconfianza puede estar motivada por varios factores, pero las limitaciones principales son:

Desconocimiento de la Tecnología: Muchos usuarios no comprenden completamente cómo funciona la Firma Digital, lo que genera incertidumbre y dudas sobre su seguridad. La falta de educación y sensibilización sobre los beneficios y la protección que ofrece esta tecnología puede llevar a una resistencia a adoptar dichos nuevos medios de impersonificación jurídica.

Experiencias Negativas: No todos somos informáticos especializados ni Ingenieros en Tecnología. Las malas experiencias previas con tecnologías relacionadas o con procedimientos burocráticos en línea pueden generar una

aversión hacia la Firma Digital. Por ejemplo, si un usuario ha tenido problemas con la autenticidad de documentos electrónicos o con la protección de sus datos

Desconfianza en las herramientas: La base de funcionamiento de las tecnologías de criptografía radica en el grado de confianza cuantificable que tengan los usuarios sobre dicha tecnología concreta. Esto requiere una base de conocimiento de carácter científico el cual le permita al usuario común poder comprender los principios de causa y efecto que solidifican la seguridad de las herramientas que utiliza.

Falta de acceso por parte de las instituciones: La falta de transparencia de muchas instituciones públicas en cuanto al manejo de las herramientas tecnológicas utilizadas. Esto principalmente promovido por gerencias institucionales con bajo grado de conocimiento técnico y con deficiente asesoramiento técnico, lo cual lleva a la generación de reglamentos y normativas que ignoran o desfavorecen el uso correcto de las herramientas disponibles.

Para que la Firma Digital alcance su verdadero potencial y se integre de manera efectiva en el funcionamiento del país, es esencial abordar estos problemas de confianza. Esto puede lograrse mediante campañas de educación y sensibilización, fortalecimiento de la seguridad cibernética, transparencia y mejoras en la experiencia del usuario, así como el desarrollo de un marco legal claro que respalde y regule su uso. Solo cuando los usuarios confíen plenamente en la tecnología y en las instituciones que la sustentan, la Firma Digital podrá desempeñar su papel como transformador en la sociedad.

II. MARCO CONTEXTUAL

La Firma Digital en Costa Rica ha sido impulsada principalmente por un grupo de entusiastas técnicos y académicos que, conscientes del potencial transformador de esta tecnología, han sido los principales impulsores de su adopción en el país. Estas personas, provenientes de diferentes sectores, identificaron la necesidad de modernizar y asegurar las transacciones electrónicas, lo que llevó a la creación de una base sólida para la implementación de la Firma Digital.

Aportes realizados por personal académico fue clave para

sentar las bases de la utilidad y uso de dichas nuevas tecnologías en el contexto de servicios y gobernanza de una país que apuntaba a convertirse en una potencia de digitalización y tecnología.

Inicios y Marco Jurídico: El desarrollo de las bases jurídicas para la Firma Digital en Costa Rica comenzó alrededor del año 2005. Este proceso fue necesario para garantizar que la tecnología estuviera respaldada por un marco legal que brindara seguridad y confianza a los usuarios. La creación de este marco implicó la adaptación y modernización de las leyes existentes, así como la introducción de nuevas normativas que regularan el uso de las firmas digitales, asegurando su validez legal y protegiendo a los usuarios de posibles abusos o fraudes.

Rol del Banco Central de Costa Rica: El servicio de Firma Digital finalmente vio la luz gracias a la iniciativa del Banco Central de Costa Rica. Esta institución no solo reconoció la importancia de la Firma Digital para el desarrollo económico y social del país, sino que también asumió un papel de liderazgo en su implementación. El Banco Central apoyó activamente la creación de una infraestructura tecnológica adecuada, así como el desarrollo de políticas y procedimientos necesarios para asegurar la integridad y confiabilidad del sistema de firma digital.

Iniciativa Pública para la Adopción: Una vez establecida la infraestructura y el marco legal, el siguiente desafío fue fomentar la adopción de la Firma Digital entre la población y las instituciones públicas y privadas. Para ello, el gobierno lanzó una fuerte iniciativa pública destinada a sensibilizar y educar a los ciudadanos sobre los beneficios de esta tecnología. Esta campaña incluyó la promoción de la Firma Digital como una herramienta esencial para la modernización del país, destacando su capacidad para simplificar trámites, reducir la burocracia y mejorar la seguridad de las transacciones electrónicas.

A través de estas acciones, Costa Rica ha logrado posicionarse como un líder en la región en la adopción de la Firma Digital, aunque el camino hacia su implementación generalizada ha estado marcado por desafíos que aún persisten. Sin embargo, gracias a los esfuerzos combinados de entusiastas técnicos, académicos, instituciones clave como el Banco Central, y una iniciativa pública bien dirigida, la Firma Digital se ha convertido en una realidad concreta en el país, sentando las bases para un futuro más digitalizado y seguro.

III. EXPERIENCIA DEL USUARIO

La implementación de la Firma Digital en Costa Rica, si bien ha representado un avance significativo en la modernización de procesos y en la seguridad de transacciones electrónicas, ha revelado una desconexión notable entre la visión inicial de los entusiastas y la realidad del usuario promedio actual. Los visionarios que impulsaron esta tecnología imaginaron un futuro en el que la población aprovecharía plenamente las

capacidades de la Firma Digital, viéndola como una herramienta poderosa para facilitar su vida cotidiana. Sin embargo, la realidad ha demostrado que muchos usuarios no comparten esta visión.

Desconexión entre la Visión y la Realidad: Los impulsores de la Firma Digital esperaban que los usuarios adoptaran la tecnología de manera entusiasta, comprendiendo sus beneficios y utilizándola como un recurso clave en su día a día. No obstante, en la práctica, se ha tratado la implementación de la Firma Digital como un progreso sistemático, enfocándose en aspectos técnicos y legales, pero dejando de lado el factor humano. Este enfoque ha ignorado el cambio de paradigma social que implica la adopción de nuevas tecnologías, un cambio que requiere más que la mera instalación de infraestructura y la creación de marcos jurídicos.

Falta de Comprensión del Usuario: Muchos usuarios actuales de la Firma Digital no entienden completamente cómo funciona la tecnología que tienen entre manos. Se limitan a seguir protocolos y cumplir con los procedimientos establecidos, sin interiorizar los beneficios intrínsecos de la tecnología. Esto se debe, en parte, a la falta de educación y sensibilización adecuadas que les permitan ver la Firma Digital como algo más que un requisito burocrático.

Experiencia en el Ministerio de Salud: En tu experiencia trabajando en el Ministerio de Salud, pudiste observar de primera mano cómo los usuarios perciben la implementación de la Firma Digital. Lejos de ver la tecnología como un facilitador, la consideran una carga adicional, un impedimento burocrático más que deben superar para cumplir con sus funciones. Esta percepción negativa socava el potencial de la Firma Digital, convirtiéndola en una molestia en lugar de en una herramienta que podría simplificar y mejorar sus tareas diarias.

Mentalidad y Potencial Perdido: Tu experiencia como soporte técnico en una gran institución pública te permitió comprender profundamente la mentalidad con la que se trabajan estas nuevas tecnologías en el día a día. Has visto cómo, a pesar de las intenciones originales de progreso, la implementación de la Firma Digital ha sido recibida con resistencia o apatía, en lugar de con el entusiasmo esperado. Este desapego ha llevado a un desperdicio del potencial de la tecnología, que podría haber transformado radicalmente la eficiencia y seguridad de las operaciones si los usuarios hubieran sido más receptivos y comprendieran su verdadero valor.

Para que la Firma Digital alcance todo su potencial, es crucial abordar este desafío desde una perspectiva más humana, que no solo se enfoque en la mejora técnica y legal, sino también en la formación, sensibilización y apoyo a los usuarios. Solo así se podrá cerrar la brecha entre la visión de los entusiastas y la realidad del uso cotidiano, permitiendo que la tecnología cumpla con su promesa de transformar el país.

Un claro ejemplo de la desconexión entre la tecnología de la Firma Digital y su adopción efectiva por parte de los usuarios es la campaña simplista que se repite en numerosas instituciones gubernamentales, como en el caso de la

Universidad de Costa Rica. Estas campañas, aunque bien intencionadas, a menudo presentan la información de manera superficial, sin proporcionar el conocimiento técnico necesario que permita a los usuarios comprender a fondo cómo funciona la Firma Digital y por qué es beneficiosa.



Fig 1. Campaña de información UCR

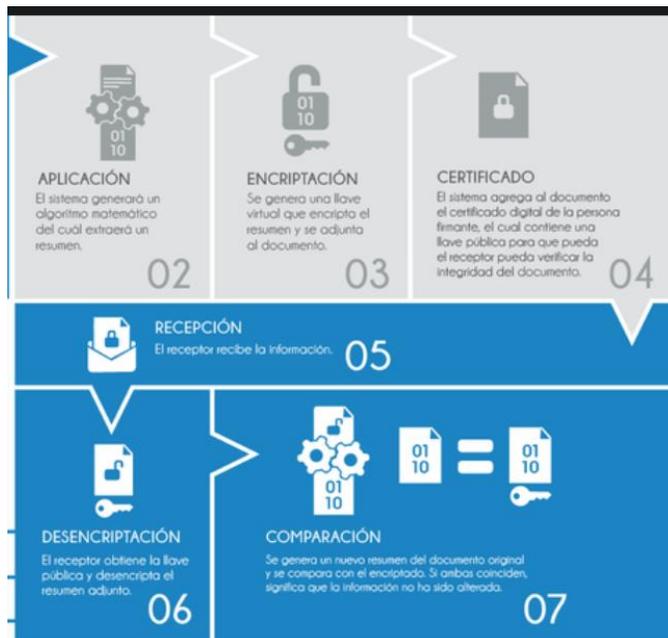


Fig 2. Campaña de información UCR

Divulgación Insuficiente de Información Técnica: En este ejemplo, se observa cómo las campañas de divulgación de la

Firma Digital suelen centrarse en mensajes simples y accesibles, pero carecen de la profundidad técnica que sustente los argumentos presentados. Esta falta de información detallada impide que los usuarios adquieran una comprensión real de la tecnología, lo que a su vez limita su capacidad para apreciar sus beneficios y para utilizarla de manera eficiente y segura.

Visión Materialista y Procesal: Estas campañas tienden a anteponer una visión materialista y procesal de la información, es decir, se enfocan en los procedimientos y en los resultados tangibles que la Firma Digital puede ofrecer (como la reducción de trámites o la aceleración de procesos), pero dejan de lado el componente humano de la divulgación. No se considera que los usuarios necesitan no solo saber cómo utilizar la tecnología, sino también entender su valor, su seguridad, y cómo se integra en sus vidas cotidianas. Este enfoque reduce la tecnología a una mera herramienta administrativa, en lugar de presentarla como una innovación que puede empoderar a los individuos.

Necesidad de una Divulgación Más Didáctica: Si bien la simplificación de la información es importante para alcanzar un público amplio y lograr un objetivo concreto, también es crucial que la información sea presentada de manera didáctica e innovadora. Esto implica ir más allá de los mensajes simplistas y profundizar en los aspectos técnicos y conceptuales de la Firma Digital, utilizando métodos que faciliten la comprensión y el interés de los usuarios. Una divulgación inteligente debe combinar la claridad con la profundidad, ofreciendo tanto una explicación accesible como un contexto técnico que permita a los usuarios sentirse más seguros y confiados al adoptar la tecnología.

Experiencia en el Ministerio de Educación Pública: Mi paso por esta institución me dejó la impresión de que mis hipótesis sobre el progreso y la adopción de la Firma Digital eran en mayor o menor medida bastante cercanas a la realidad del sector.

Una anécdota que me llamó la atención en aquel entonces era como el usuario promedio de la tecnología realmente se sentía completamente desconectado de la misma, algo razonable de entender cuando podemos comprobar que el usuario mayoritario de dichas herramientas son jefaturas institucionales que realmente carecen de las bases para poder adoptar de forma natural todas estas nuevas tendencias tecnológicas en auge.

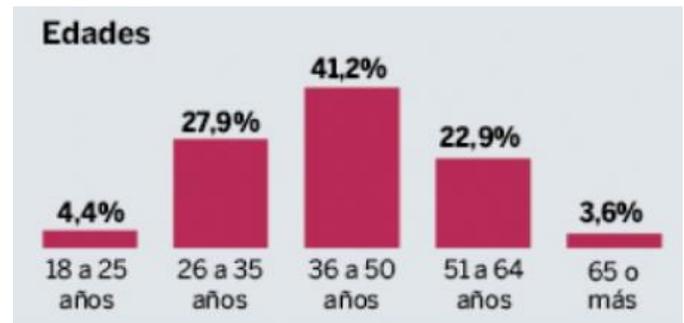


Gráfico 1. Edades de los usuarios de Firma Digital, Banco Central de Costa Rica 2018

Como se puede ver en el gráfico anterior, el grupo mayoritario de dichas herramientas no están precisamente dirigidas a

personas jóvenes, que intuitivamente podríamos llegar a creer que pueden ser un público mejor capacitado para adoptar dichas tecnologías de forma nativa, sino, en este caso, son profesionales con roles de jefaturas, donde, en la gran mayoría de los casos vistos en mi experiencia laboral, son profesionales de mayor edad, usualmente incluso relegando el uso de dichas herramientas a auxiliares u otro personal, perdiendo así todo el sentido de las ventajas de criptografía y las posibilidades de impersonificación que brinda dicha tecnología.

Al final, según datos del Banco de Costa Rica, a fecha del 2018 solo un 2.32% de la población cuentan con certificado de Firma Digital, por lo que el avance de dicha tecnología ha sido reducido y aislado dentro de sectores burocráticos muy concretos de la institucionalidad Costarricense.

IV. CAMBIOS DEL MARCO JURÍDICO

El Sistema Judicial y la propia Defensoría de los Habitantes han tenido que salir en numerosas ocasiones a declarar sus posiciones en favor o en contra en casos particulares de adopción e implementación de dichas tecnologías.

Según queda demostrado en resolución 2023-015756 de la Sala Constitucional de Costa Rica, la posición del Poder Judicial de la Republica es claro:

“No podrá utilizarse la norma ni la intención institucional sobre el Uso de la Firma Digital cuando esto suponga una lesión sobre derechos constitucionales que imperan en el ordenamiento jurídico del país.”

Esta resolución ha dado paso a poder tener una herramienta de resistencia en aquellos casos donde la implementación de la Firma Digital supone mas un impedimento que un beneficio real para el ciudadano.

Entre otras instituciones que se han visto afectadas directamente por dicha resolución se encuentran la Universidad de Costa Rica y la Junta de Protección Social.

Esto demuestra que si bien claro existe una iniciativa fuerte por adoptar la digitalización como medio procesal en los servicios públicos del país, también existe un auge importante por regular una mejor adopción mas natural de dichas herramientas tecnológicas.

V. OBSTÁCULOS EN EL FUTURO

Rápida Obsolescencia de la Tecnología Actual: La tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, y lo que hoy se considera una solución de vanguardia puede quedar obsoleto en pocos años. Este fenómeno puede ser particularmente problemático para la Firma Digital, que requiere de una infraestructura y estándares actualizados para garantizar su efectividad y seguridad. La rápida obsolescencia puede llevar a que las soluciones implementadas hoy necesiten ser reemplazadas o actualizadas frecuentemente, lo que puede generar costos adicionales y complejidades en la adaptación.

Infravaloración de la Capacitación y Facilitación de la Información: Muchas instituciones subestiman la importancia de una correcta capacitación y de la transparencia en la divulgación de información sobre la Firma Digital. Sin una educación adecuada, los usuarios pueden no comprender completamente cómo utilizar la tecnología o cuáles son sus beneficios, lo que limita su adopción y uso efectivo. La falta de programas educativos bien diseñados y de recursos informativos accesibles puede llevar a una percepción negativa de la tecnología, donde se la vea más como una carga que como una herramienta útil.

Burocracia Resiliente y Resistencia al Cambio: Las instituciones y las gerencias antiguas pueden resistirse a adoptar nuevas tecnologías como la Firma Digital debido al desconocimiento y a la inercia burocrática. A menudo, la implementación de nuevas tecnologías requiere una inversión inicial significativa y cambios en los procedimientos establecidos, lo que puede generar resistencia entre aquellos que se sienten cómodos con los métodos tradicionales. La falta de incentivos económicos claros y tangibles para la adopción puede exacerbar esta resistencia, ya que las instituciones pueden no ver de inmediato los beneficios financieros o administrativos de la transición, lo cual es un problema con las nuevas tendencias de planificación económica corto-placista y dirigida al interés del Stock y el Mercado de Valores antes que del valor agregado.

Falta de Competencia en el Mercado: El mercado de la Firma Digital en algunos países puede ser pequeño y dominado por unas pocas entidades públicas o empresas, lo que puede limitar la competencia y la innovación. Esta falta de competencia puede llevar a una oferta de soluciones menos diversificada y a precios más altos, lo que puede desalentar la adopción. Además, las pocas soluciones disponibles pueden no estar completamente adaptadas a las necesidades específicas de los usuarios, lo que puede resultar en una experiencia menos óptima.

VI. RECOMENDACIONES

Para enfrentar estos desafíos, es esencial adoptar un enfoque integral que incluya la actualización continua de la tecnología, una mejor divulgación y capacitación, la creación de incentivos económicos claros y la promoción de una mayor competencia en el mercado. Abordar estos aspectos no solo facilitará la adopción de la Firma Digital, sino que también garantizará que la tecnología continúe evolucionando y brindando beneficios tangibles en el futuro.

Evaluar la implementación de capacitaciones masivas en cuanto a la implementación de Criptografía en las tecnologías de autenticación e impersonificación que se utiliza actualmente. Principios de las técnicas de cifrados utilizados, ejemplos de resiliencia (seguridad) en otras áreas de implementación, así como la importancia de comprender los principios técnicos que brindan seguridad a esta y demás tecnologías que se piensen

fomentar de forma institucional en el futuro.

Cooperar con profesionales en didáctica y educación, así como influencers y figuras prominentes en divulgación tecnológica para financiar proyectos que faciliten generar material comprensivo y efectivo en el área de la divulgación técnica sobre cifrados que sustenten una adopción más natural de tecnologías emergentes.

REFERENCIAS

- [1] Sala IV prohíbe a UCR exigir firma digital para solicitudes de información en línea. (2023). Delfino.cr. <https://delfino.cr/2023/07/sala-iv-prohibe-a-ucr-exigir-firma-digital-para-solicitudes-de-informacion-en-linea>
- [2] Krisia Chacón Jiménez. (2016, September 18). Firma digital avanza con sigilo. El Financiero; El Financiero. <https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/firma-digital-avanza-con-sigilo/3CUXU6RB7JEVHO6J2DXBQIFAHA/story/>
- [3] Firma digital: trámites seguros y en menos tiempo. (2018). Web UCR. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/5/11/firma-digital-tramites-seguros-y-en-menos-tiempo.html>
- [4] Ramírez, Adrián & Zeledón, Sergio. (2017). Firma Digital en Costa Rica. Caso de Éxito en la Universidad de Costa Rica.
- [5] Carlos Jovel Sánchez. (2014). El documento electrónico, la firma digital y la contratación administrativa. *Revista de Ciencias Jurídicas*, 102. <https://doi.org/10.15517/rcj.2003.13375>