

**TRANSICIÓN DE SWIFT A ISO 20022 EN COLOMBIA: IMPACTO EN EL
SISTEMA FINANCIERO, PAGOS DIGITALES EN LA ERA DE LA COMPUTACIÓN
CUÁNTICA**

Daniel Enrique Cure Pérez

Diana María Echeverri Rendón

Martha Lucía Castaño Ríos

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: Magister en
Representación Política y Gestión Pública**

Directora y Asesora Metodológica:

Dra. Carmen Graciela Flórez Peña



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Facultad de Derecho

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2025

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen	4
2. Abstract.....	5
3. Introducción.....	6
4. Problema de investigación.....	7
5. Pregunta de investigación.....	9
6. Hipótesis	10
7. Objetivos.....	11
7.1. Objetivo general	11
7.2. Objetivos específicos.....	11
8. Diseño metodológico.....	12
9. CAPÍTULO I	14
9.1. Red Swift como sistema de mensajería financiera global	14
9.2 Tipologías del Sistema de pagos. De la Red Swift a ISO 20022.....	15
9.3 Sanciones de la Red SWIFT	16
10. CAPITULO II.....	19
10.1. SWIFT en Colombia: Uso autónomo por entidades financieras bajo supervisión indirecta de la SFC.	19
10.2. ISO 20022 en Colombia: Desafíos y oportunidades estratégicas en la transformación del sector financiero.	20
10.3. Colombia y la transformación de su infraestructura de pagos: Un análisis comparativo de la soberanía financiera en América Latina y la adopción del estándar ISO 20022.....	21
10.4. Implementación de ISO 20022 y adopción de instrumentos de pago digitales en Colombia.	24
10.5. ISO 20022 y la modernización del sistema financiero colombiano: Desafíos y oportunidades en la interoperabilidad global de pagos digitales.....	25
11. CAPITULO III	28
11.2. Transformación del sistema financiero colombiano: ISO 20022, pagos inmediatos y desafíos de la computación cuántica.	30

11.3. Nuevo estándar global para pagos e innovación financiera con ISO 20022: ¿impacto, desafíos y oportunidades en seguridad y eficiencia?	33
11.4. Efectos de la transición del Sistema SWIFT al estándar ISO 20022 en el sistema financiero de Colombia.	36
12. Conclusiones.....	40
13. Recomendaciones	43
14. Bibliografía.....	44

1. Resumen

Este estudio explora la transformación de los sistemas financieros a partir del estándar ISO 20022 y las tecnologías emergentes, frente al desafío del uso de la computación cuántica y el creciente uso de procesos financieros impulsados por algoritmos. A través de un enfoque cualitativo, analítico-descriptivo, se examinan los alcances e implicaciones de los nuevos sistemas de transferencia y pago, con base en el análisis de instrumentos financieros, documentación técnica y marcos regulatorios vigentes. Se destaca el rol del estándar ISO 20022, basado en el Lenguaje Extensible de Marcas (XML), como referencia global para la comunicación financiera, que redefine las interacciones entre bancos, corporaciones, empresas y consumidores. Se presta atención al impacto sobre los entes reguladores y los consumidores financieros, así como a la evolución estratégica de la red SWIFT. Los hallazgos señalan desafíos significativos y oportunidades clave en la adaptación del sector financiero a este nuevo paradigma digital y normativo.

Palabras clave: Estándar ISO 20022, XML (Lenguaje Extensible de Marcas), transferencia y pago, sistemas y comunicación financiera, computación cuántica, algoritmos, Red SWIFT, regulaciones financieras, consumidores financieros.

2. Abstract

This study explores the transformation of financial systems through the ISO 20022 standard and emerging technologies, in light of the challenges posed by quantum computing and the increasing use of algorithm-driven financial processes. Using a qualitative, analytical-descriptive approach, the study examines the scope and implications of new transfer and payment systems, based on the analysis of financial instruments, technical documentation, and current regulatory frameworks. The role of the ISO 20022 standard, based on Extensible Markup Language (XML), is highlighted as a global benchmark for financial communication, redefining interactions among banks, corporations, businesses, and consumers. Special attention is given to the impact on regulatory bodies and financial consumers, as well as the strategic evolution of the SWIFT network. The findings point to significant challenges and key opportunities in the financial sector's adaptation to this new digital and regulatory paradigm.

Keywords: ISO 20022 Standard, XML (Extensible Markup Language), transfer and payment, financial systems and communication, quantum computing, algorithms, SWIFT network, financial regulations, financial consumers.

3. Introducción

Pertenecer a la Red SWIFT fue inminente, ya que es un sistema que facilitó el movimiento de dinero y grandes capitales entre países y el Estado colombiano a través del Banco de la República y la Superintendencia Financiera, toda vez que, regularon lo concerniente a dicha red. En el caso específico para Colombia, la banca usa mensajes SWIFT para enviar y recibir dinero de otros países.

La transición a ISO 20022 es un paso hacia un sistema financiero moderno, que promete ser más eficiente, al presentar desafíos y beneficios potenciales en términos de seguridad, transparencia e innovación muy significativos, que nos convoca a dar respuestas a interrogantes, donde se analice la transición de la Red SWIFT al estándar ISO 20022 en el sistema financiero de Colombia. Se describe la transición del sistema financiero de la Red Swift al estándar ISO 20022, donde se tiene en cuenta la eficiencia y seguridad de las transacciones financieras y las implicaciones regulatorias y geopolíticas en el uso de sistemas de mensajería alternativos.

Se examina el impacto de la implementación del estándar ISO 20022 en los sistemas financieros de Colombia y aproximaciones al de América Latina, con los retos y perspectivas para la eficiencia, seguridad y modernización de las transacciones financieras conforme al contexto regulatorio y la integración con sistemas globales como SWIFT, donde se defina el impacto de la computación cuántica en la implementación del estándar ISO 20022, la consecuente transformación del sistema financiero colombiano y la importancia de los pagos digitales en este nuevo escenario financiero con el análisis de los desafíos y oportunidades en términos de seguridad, eficiencia e innovación.

4. Problema de investigación

Colombia enfrenta una serie de desafíos estructurales y operativos en su proceso de migración del sistema SWIFT al estándar ISO 20022. Aunque esta transición representa una oportunidad estratégica para modernizar la infraestructura financiera del país, su implementación ha sido lenta y compleja. Las principales barreras incluyen la existencia de tecnologías heredadas que requieren renovación, la necesidad de adaptar las soluciones a un entorno regulatorio local específico, y la escasa inversión en capacitación y recursos técnicos especializados.

La Situación Actual en Colombia, al igual que muchos países en desarrollo, enfrenta desafíos únicos en la modernización de su infraestructura financiera. La transición a ISO 20022 puede ser vista inicialmente como un ejercicio de cumplimiento, pero también como una oportunidad para aprovechar las ventajas estratégicas que ofrece el nuevo estándar (Ernst & Young Global Limited, s. f.).

A esta problemática se suma la limitada trazabilidad del efectivo, aún predominante en las transacciones cotidianas del país. Aunque el Banco de la República, a través de la Encuesta llevada a cabo a nivel nacional respecto a Provisión de Billetes, Monedas e Instrumentos de Pago (EPBMIP), ha logrado identificar avances en la adopción de instrumentos electrónicos, los resultados muestran que gran parte de la población sigue prefiriendo el uso del efectivo, lo que dificulta la consolidación de un ecosistema de pagos moderno y digitalmente trazable.

La dependencia de plataformas internacionales como SWIFT expone a Colombia a riesgos geopolíticos y limita su soberanía financiera. La adopción del estándar ISO 20022 permitiría no solo optimizar la eficiencia e interoperabilidad de los pagos, sino también avanzar hacia una infraestructura propia, más resiliente y alineada con tendencias tecnológicas emergentes como la computación cuántica.

No obstante, lograr esta transformación exige una visión coordinada entre sector público y privado, inversión sostenida, y voluntad política para superar las barreras estructurales actuales. Sin embargo, la implementación formal en Colombia ha sido lenta debido a factores como la necesidad de renovar tecnologías heredadas, la adaptación a las regulaciones locales y la inversión en capacitación y recursos. Para ello, existen plataformas para la integración exitosa, que pueden hacer posibles propuestas de valor más fuertes de manera anticipada (Sarafin, Greg (2022).

La implementación de la ISO 20022 en Colombia enfrenta desafíos significativos, ya que requiere que los bancos y las instituciones financieras actualicen sus sistemas tecnológicos y procesos operativos, lo cual puede ser costoso y tomar tiempo (Banco de la República de Colombia, 2022; EY, 2022). Además, esta transición no solo implica una mejora técnica, sino que también exige una estrecha coordinación entre diversos actores del sistema financiero, como entes reguladores, entidades financieras y proveedores de tecnología (World Bank Group, 2021; SWIFT, 2023).

Es importante tener en cuenta que la ISO 20022 no es solo un nuevo lenguaje de mensajería financiera, sino una transformación estructural que impacta la forma en que se procesan y entienden las transacciones (ISO, 2020). Por ello, su implementación debe ser acompañada por políticas claras y un marco normativo adecuado (Superintendencia Financiera de Colombia, 2021).

5. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos de la transición del Sistema SWIFT al estándar ISO 20022 en el Sistema Financiero de Colombia, con la influencia de la computación cuántica en los pagos digitales y la modernización financiera e implicación regulatoria?

6. Hipótesis

La norma ISO 20022 involucra un nuevo idioma donde las entidades financieras y los bancos están aprendiendo, para comunicarse mejor entre sí, como estándar internacional, que establece reglas claras sobre cómo deben estructurarse los mensajes financieros. Su importancia estriba en que la ISO 20022 permite incluir más información en los mensajes, lo que hace que las transferencias sean seguras, más rápidas y transparentes. (Maldonado, José, 2023)

La implementación de la ISO 20022 en Colombia enfrenta desafíos, donde se requiere que los bancos y las instituciones financieras actualicen sus sistemas y procesos, lo cual puede ser costoso y llevar tiempo; toda vez que, la implementación de la ISO 20022 puede ser compleja debido a la necesidad de coordinar los esfuerzos entre diferentes actores del sistema financiero. Es importante tener en cuenta que, la ISO 20022, es un estándar en constante evolución, lo que requiere que las instituciones financieras se mantengan actualizadas y armonizadas en sus procesos sobre los últimos cambios. (Jasser, Osama, 2022)

Con base en los presupuestos anteriores es pertinente precisar la siguiente hipótesis: *“Si las entidades financieras en Colombia adoptan de manera efectiva el estándar ISO 20022, entonces podrán mejorar significativamente la seguridad, rapidez y transparencia en las transacciones nacionales e internacionales, siempre que superen los desafíos técnicos, regulatorios y de coordinación interinstitucional asociados a su implementación”*.

7. Objetivos

7.1. Objetivo general

Analizar los efectos de la transición del Sistema SWIFT al estándar ISO 20022 en el sistema financiero de Colombia, con la influencia de la computación cuántica en los pagos digitales y la modernización financiera e implicación regulatoria.

7.2. Objetivos específicos

1. Describir la transición de la Red Swift al estándar ISO 20022 como sistema de mensajería global, dentro de la tipología de pagos y las sanciones y alcances en la transición hacia ISO 20022.

2. Examinar el impacto de ISO 20022 en Colombia con los retos y perspectivas para seguridad del estándar global en contexto local conforme al argumento regulatorio y la integración con la Red SWIFT.

3. Determinar el impacto de los procesos de mensajería financiera digital de las entidades bancarias colombianas, en el contexto de la implementación del estándar ISO 20022 y los ajustes en regulación para pagos digitales en la era de la computación cuántica.

8. Diseño metodológico

La investigación se desarrolla bajo un enfoque analítico-descriptivo con una metodología cualitativa, lo que permite examinar y explicar las aproximaciones, alcances y desafíos de los nuevos sistemas de transferencia y pago en el contexto de la transición tecnológica del sector financiero. El estudio se basa en el uso de fuentes secundarias, tales como instrumentos financieros, documentos técnicos, informes especializados, regulaciones vigentes y estudios de caso relacionados con la implementación del estándar ISO 20022 y la adopción de tecnologías emergentes como la computación cuántica.

A través del análisis documental, la observación no participante y la discusión académica desarrollada durante nuestra ponencia¹, en el “XIII Congreso Internacional de Derechos Humanos: Vida, Paz y Justicia Social”, complementada con investigación y asistencia a diversos seminarios, congresos y conferencias nacionales e internacionales relacionados con el sistema financiero cuántico en la era digital; estas dinámicas permitieron contrastar la experiencia de Colombia con la de otros países de América Latina, que también avanzan en la transición de la red SWIFT hacia el estándar ISO 20022.

La metodología adoptada facilitó la identificación de los principales retos y oportunidades derivados de esta transformación, especialmente en lo referente a la

¹Echeverry Rendón, D. M., Cure Pérez, D. E., & Flórez-Peña, C. (2024, octubre). Transición de la red SWIFT al estándar ISO 20022 en Colombia y sus implicaciones en los derechos humanos [Ponencia]. XIII Congreso Internacional de Derechos Humanos: Vida, Paz y Justicia Social, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Centro de Investigación y Extensión CIEDE, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

modernización de los pagos digitales, las implicaciones regulatorias y geopolíticas, y el papel de las entidades reguladoras. Además, se contemplan las proyecciones técnico-científicas como base para futuras investigaciones orientadas a fortalecer la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del ecosistema financiero digital.

9. CAPÍTULO I

RED SWIFT COMO SISTEMA DE MENSAJERÍA FINANCIERA GLOBAL, TIPOLOGÍA DE PAGOS, SANCIONES Y ALCANCES EN LA TRANSICIÓN HACIA ISO 20022

9.1. Red Swift como sistema de mensajería financiera global

La Red SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications), para la mensajería financiera global, usada por bancos e instituciones financieras para comunicarse y transmitir instrucciones de pago y transferencias de fondos. Conforme a las instrucciones de la Circular Externa Operativa y de Servicios DCIN-76, a instancia del Banco de la República, se compone de una gama de mensajes financieros, incluidos los pagos, operaciones de valores, operaciones de cambio de divisas y cartas de crédito

Previo a realizar el análisis sobre el impacto del estándar ISO 20022, es necesario dilucidar lo concerniente al tradicional Sistema SWIFT (Red SWIFT), como red de bancos para comunicarse entre sí y transmitir órdenes de transferencia de fondos entre cuentas. Este sistema nace para mejorar las deficiencias que tenía el Sistema de comunicación para las entidades financieras “TELEX”; dicho sistema era complejo, muy lento y proclive a errores.

Dentro de la génesis del SWIFT, es importante destacar que, en el año 1973, en Bruselas, 239 entidades financieras de 15 países decidieron unirse para conformar un nuevo sistema, al cual, posteriormente se le unieron 518 entidades de 22 países, con prospectivas ambiciosas, ya que actualmente cuentan con más de 11.000 entidades bancarias en 200 países que hacen uso del Sistema SWIFT (Kowsmann & Talley, 2022); que, a diciembre de 2022, registró una media de evolución de tráfico financiero de 44,8 millones de mensajes al día. tráfico creció un 6,6% respecto al mismo periodo del año anterior (Soussi, Raouf, 2018).

9.2 Tipologías del Sistema de pagos. De la Red Swift a ISO 20022

Los sistemas de pago con relevancia sistémica son fundamentales para el funcionamiento de la economía. Por ello, las políticas públicas deben orientarse a garantizar su seguridad y eficiencia, dado que el mercado, por sí solo, podría no ser suficiente para alcanzarlas. (Hartmann, 1998). Para garantizar la seguridad, es decisivo identificar y comprender los riesgos, así como establecer mecanismos para supervisarlos y gestionarlos. La eficiencia implica considerar los costos y diseñar sistemas que utilicen los recursos de manera óptima (Padoa-Schioppa, 1998).

La seguridad y la eficiencia no constituyen los únicos fines de las políticas públicas en este campo. También es necesario tener en cuenta la prevención de actividades delictivas, la promoción de la competencia y la protección de los derechos de los consumidores. En este contexto, los bancos centrales tienen un rol clave, dado su compromiso con la estabilidad financiera y su conocimiento profundo sobre el funcionamiento de los mercados monetarios. (Padoa-Schioppa, 2001).

Las empresas también utilizan SWIFT para realizar pagos internacionales a proveedores o recibir pagos de clientes en el extranjero. De conformidad con la Circular Externa Operativa y de Servicios DCIN-76, del Banco de la República utiliza SWIFT para gestionar las reservas internacionales de Colombia, para el efecto, es pertinente remitirse al instructivo para el diligenciamiento de mensajes SWIFT, ¿con base en las directrices impartidas por el Sistema de Atención a la Ciudadanía (SAC) del Banco Emisor.

En Colombia, el Sistema de Pagos de Alto Valor (SPAV) es un SLBTR, que utiliza mensajería ISO 20022 para procesar pagos en línea y en tiempo real. Dentro de las tipologías de pagos, también existen tipologías de sistemas. La primera atiende a los Sistemas de Liquidación Bruta en Tiempo Real (SLBTR), con su respectiva clasificación: (i) Iniciativa pública

(usualmente Banco Central o Emisor); (ii) Priorización del interés público; (iii) Minimizar el riesgo de crédito; (iv) Grandes reservas de liquidez; (v) Participación amplia. La segunda tiene que ver con los Sistemas de Liquidación Neta Diferida (SLND): (i) Iniciativa privada; (ii) Priorizan el interés comercial; (iii) Gestionan el riesgo de crédito; (iv) Optimización del uso de liquidez; (v) Sistemas de participación reducida (Banco de la República, 2008)

9.3 Sanciones de la Red SWIFT

Dentro de los temas geopolíticos vigentes, relacionados con el uso del Swift, se excluyeron varios bancos de Rusia y Bielorrusia, que quedaron expulsadas de la Red Swift; entre otros, Bank Rossiya, Bank Otkritie, VTB Bank y Novokombank. Es importante destacar que, a partir de este hecho se desencadenó una oleada de llamamientos a los aliados occidentales para que separen completamente a Rusia del sistema financiero mundial desconectándola del sistema de mensajería financiera global Swift.

La exclusión de SWIFT se centró en bancos específicos considerados cercanos al gobierno ruso, empero, Rusia buscó alternativas, como el desarrollo de su propio sistema de mensajería financiera (SPFS) y el aumento del uso de monedas nacionales en el comercio con otros países (BBC, 26 de febrero de 2022); empero, no excluyeron a Sberbank y Gazprombank, debido a su importancia en el suministro de gas y petróleo a la UE (Reuters, 2022). No obstante, junto con el sistema SWIFT, existen alternativas como CIPS, SFMS y SPFS, pero presentan limitaciones en cuanto a seguridad y eficiencia, lo cual se proyecta solucionar con el tránsito al estándar ISO 20022 (J.P. Morgan, 2022)

Como respuesta a la invasión de Ucrania por parte de Rusia, la UE, EE. UU., Reino Unido y Canadá, excluyeron bancos rusos del sistema SWIFT, utilizado para transferencias financieras internacionales, como medida para ejercer presión económica sobre Rusia, (Hurtado,

2022). El Sistema Swift y la exclusión de Rusia, marcó el inicio de la activación del arma nuclear financiera, en palabras del ministro francés de Economía, Bruno Le Maire (2022), la exclusión de Rusia del sistema SWIFT dificultaría enormemente sus operaciones financieras internacionales, pero Rusia buscó alternativas como el sistema de pagos chino CIPS.

La decisión de excluir a Rusia no es sencilla, como lo expresa (Piqueras, 2024) y debe ser tomada por el comité de SWIFT, que ya ha tomado medidas similares en el pasado, como con Irán en 2018. La exclusión de Rusia del sistema SWIFT, decisivo para las transacciones financieras internacionales, tendría graves consecuencias para su economía, como se demostró en el caso de Irán (Escribano, 2012).

Aunque Rusia ha desarrollado su propio sistema de pagos (Etxebarria, 2022), en la Cumbre de Johannesburgo, Sudáfrica (2023), el ministro de Finanzas de Sudáfrica declaró a Reuters, “que la agrupación BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) no pretende sustituir a los sistemas internacionales de pago, incluido SWIFT, sino plantearse la creación de uno que refuerce el comercio en divisas locales” (El Economista, 24 de agosto de 2023)

La relación entre el sistema SWIFT e ISO 20022 para transferencias interbancarias nacionales e internacionales, como redes de mensajería para las entidades financieras y los bancos, es un sistema de comunicación de mensajes financieros que involucran principalmente, transferencias de dinero. La Red SWIFT conecta a nivel mundial, con miles de instituciones financieras, con mensajes donde se dan instrucciones, para que los bancos usen la información y se envíe dinero a una cuenta específica. (BBVA, 2022).

El Sistema ISO 20022, con el uso de su lenguaje global para realizar pagos, se establece como un estándar internacional, que emplea el lenguaje XML (eXtensible Markup Language), que se usa para el intercambio de información financiera y la comunicación entre las

instituciones y usuarios del sistema financiero y bancario, en procura de mejorar la eficiencia y transparencia de las transferencias internacionales. Los protocolos de ISO 20022, por su transparencia, rapidez y seguridad, se convierte en aliado de la prevención de los delitos financieros, lavado de dinero, el financiamiento del terrorismo al proporcionar más información sobre las transacciones, lo cual facilita la innovación en servicios financieros al permitir el desarrollo de nuevos productos y soluciones. (Valencia, Angelica. J.P. Morgan, 2022).

La adopción de ISO 20022 implica cambios tecnológicos, operativos y culturales. Las instituciones financieras deben adaptar procesos internos, capacitar a su personal y colaborar con otros actores del ecosistema financiero para garantizar una transición exitosa. Los derroteros de este nuevo sistema los abandera el Banco de la República, en cuanto a información sobre sus servicios de asesoramiento en la adopción de ISO 20022 para instituciones financieras y la prospectiva de Colombia respecto a los pagos digitales en Colombia. (Loaiza, Samantha, 2024)

Es pertinente hacer mención la labor que realizan algunas instituciones financieras colombianas, las cuales ya están usando el estándar ISO 20022, como proceso en curso y está liderado por el Banco de la República, que tiene organizado un cronograma para la migración a dicho estándar, proyectado a que las instituciones financieras del país lo adopten en los próximos años. No hay una lista pública y exhaustiva de todas las instituciones financieras que ya la utilizan el protocolo ISO 20022, empero, es pertinente acudir a los protocolos del Banco Emisor para saber con exactitud que instituciones han avanzado significativamente en su implementación. (Jara, Andrea, 2022).

10. CAPITULO II

LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA EN LA MENSAJERÍA FINANCIERA DIGITAL DE LA BANCA COLOMBIANA: TRANSFORMACIONES ESTRUCTURALES EN EL MARCO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO 20022.

10.1. SWIFT en Colombia: Uso autónomo por entidades financieras bajo supervisión indirecta de la SFC.

En el Estado colombiano para que una entidad pueda ser vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), debe primero convertirse en miembro de la Red SWIFT y cumplir con los requisitos que el sistema exige para su afiliación. Sobre el estado actual del Sistema SWIFT en Colombia, dentro de la prospectiva empleada por algunas de las entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), para realizar transferencias interbancarias internacionales, es procedente consultar la Circular Externa Operativa y de Servicios DCIN-76 del Banco de la República, que, “establece los procedimientos para diligenciar las instrucciones que se deben impartir para el trámite de operaciones”.

En la actualidad no se han impartido instrucciones sobre este sistema de mensajería interbancario, debido a que dicha red no está sujeta a la inspección de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), toda vez que, de conformidad con Circular Externa Operativa DCIN-76, la SFC no tiene injerencia, de ahí que corresponde a cada entidad en el marco de la autonomía de la voluntad, determinar si hace uso o no de este servicio. Empero, es importante aclarar que la SFC ejerce supervisión indirecta sobre el uso de SWIFT a través de las regulaciones aplicables a las entidades financieras y las instrucciones emitidas por el Banco de la República

10.2. ISO 20022 en Colombia: Desafíos y oportunidades estratégicas en la transformación del sector financiero.

La implementación completa del estándar ISO 20022 en Colombia enfrenta varios desafíos, al igual que otros países de América Latina, pero también ofrece la promesa de resolver problemas significativos en el sector financiero; toda vez que, en Colombia se incorpora conforme al Decreto 1297 de 2022, “marco regulatorio de las finanzas abiertas en el Estado colombiano, que busca:

- i) “Precisar las reglas aplicables al tratamiento de datos por parte de las entidades financieras.
- ii) promover el desarrollo de ecosistemas digitales,
- iii) impulsar la comercialización de tecnología e infraestructura financiera por parte de las entidades vigiladas.
- iv) reglamentar la iniciación de pagos como nueva actividad del sistema de pagos
- v) fortalecer los estándares de protección al consumidor en la era digital”

Dentro de los desafíos de la migración de los bancos a la norma ISO 20022, con base en el concepto de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), esta dinámica se realiza a través de una norma internacional basada en mensajes XML (eXtensible Markup Language) que se utiliza para el intercambio de datos financieros, dentro de ellos, realizar pagos, constituir acreencias, entre otros; entre empresas y bancos, como también entre entidades financieras, todo conforme al derecho de petición con Radicación:2024045586-007-000 con fecha del 18 de abril de 2024.

El estado actual del estándar XML (eXtensible Markup Language) y las normas que lo regulan, es preciso indicar que, en, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) no se ha expedido ninguna instrucción que haga exigible el citado estándar para sus vigiladas; empero, a

través de las Circulares Externas 007, 011 y 038 de 2015, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) profirió instrucciones respecto del uso del estándar XBRL (Extensive Business Reporting Language), que es una derivación del estándar XML, para la adopción de las normas internacionales de información financiera NIIF. (Superfinanciera, 2015).

En la práctica, aunque no es obligatorio por regulación específica, muchas entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) utilizan XML en diversos procesos y sistemas, dada su versatilidad y capacidad para estructurar datos. La implementación del ISO 20022 puede ser compleja, consumir mucho tiempo y ser costosa, incluso los bancos con expertos dedicados pueden enfrentar desafíos imprevistos una vez que comienzan los esfuerzos de implementación (J.P. Morgan, 2022).

En Colombia, para realizar los servicios de pagos ISO 20022, los equipos de “EY”, colaboran con las instituciones globales para desarrollar su estrategia y aprovechar el valor de negocio prometido por el nuevo estándar. Sin embargo, con la transición a ISO 20022, puede ser inicialmente un ejercicio de cumplimiento, pero existe un potencial significativo para aprovechar las oportunidades estratégicas que brinda la nueva norma (Ernst & Young Global Limited [EY], s. f.); que representa una oportunidad estratégica para las instituciones financieras, más allá del cumplimiento, esta transición ofrece una oportunidad para redefinir las estrategias empresariales y fortalecer la competitividad a nivel global.

10.3. Colombia y la transformación de su infraestructura de pagos: Un análisis comparativo de la soberanía financiera en América Latina y la adopción del estándar ISO 20022.

En el contexto colombiano, el debate sobre la soberanía financiera y la dependencia de infraestructuras internacionales como SWIFT ha cobrado relevancia en los últimos años. Uno de

los primeros documentos del Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (CELAG) evaluó distintas alternativas al sistema SWIFT, destacando modelos como el IBAN europeo, el SPFS ruso y el CIPS chino. Aunque el análisis tuvo un enfoque regional, sus implicaciones son pertinentes para Colombia, donde la necesidad de fortalecer la infraestructura propia de pagos y reducir la vulnerabilidad frente a tensiones geopolíticas se ha convertido en un tema estratégico para el sistema financiero nacional (Martín-Carrillo & Converti, 2017).

En este escenario, la adopción del estándar ISO 20022 por parte de las entidades financieras colombianas representa no solo una modernización técnica, sino también una oportunidad para avanzar en la interoperabilidad, la eficiencia de los pagos digitales y una menor dependencia de plataformas de mensajería financiera globales controladas por actores externos.

Para América Latina y el Caribe, el desarrollo de un sistema regional propio de pagos ha sido identificado como una necesidad estratégica para salvaguardar la soberanía financiera y mitigar los riesgos asociados a bloqueos económicos, como los que ha enfrentado Venezuela. En este sentido, organismos multilaterales como la CEPAL (2022) han enfatizado la urgencia de establecer mecanismos regionales que permitan realizar transacciones internacionales sin depender exclusivamente de redes como SWIFT, que fortalece la resiliencia frente a presiones geopolíticas.

El estándar ISO 20022 ha emergido como una herramienta valiosa para la modernización de las infraestructuras del mercado financiero a nivel global (SWIFT, 2017). Su objetivo principal es optimizar la eficiencia y la interoperabilidad en las comunicaciones financieras, promoviendo la automatización de los procesos, minimizando los errores operativos, reduciendo los costos y aumentando la transparencia en las transacciones. Todo ello proporciona bases

sólidas para el desarrollo de tecnologías emergentes, como los pagos instantáneos, la banca abierta y la gestión de datos en tiempo real (Mahecha, 2023).

En el caso colombiano, si bien se han iniciado proyectos de migración a ISO 20022, su implementación ha sido parcial y enfrenta múltiples desafíos. Entre estos se encuentran la necesidad de inversión en tecnologías compatibles, la adaptación de sistemas legados y la capacitación del talento humano. Además, la coexistencia de otros estándares de mensajería financiera ha dificultado la consolidación de ISO 20022 como protocolo dominante, afectando el ritmo de innovación en servicios financieros, especialmente en ámbitos como las soluciones Fintech y los ecosistemas de pagos digitales (Lindsay, s.f.).

En el contexto regional, Colombia ha participado activamente en iniciativas de integración y cooperación. En la XL Reunión de presidentes de Bancos Centrales de América del Sur, celebrada en 2023, representantes de países como Argentina, Brasil, Chile, Perú y Colombia acordaron avanzar hacia una mayor eficiencia e interoperabilidad de los sistemas de pagos minoristas digitales, con énfasis en la inclusión financiera y la modernización tecnológica (Banco Central de Reserva del Perú, 2023).

A nivel regional, en América Latina, el sistema ISO 20022 ha sido implementado por algunas instituciones financieras, lo que ha devenido en una mejora en la interoperabilidad y la eficiencia en las transacciones financieras. Sin embargo, la implementación de este sistema ha sido limitada en algunos países debido a la falta de infraestructura y recursos. Es relevante considerar que el informe sobre los Sistemas de Pago en Sudamérica 2023, que presenta una visión general de la región respecto a los patrones de uso de los medios de pago, el nivel de inclusión financiera, los progresos en interoperabilidad de pagos, entre otros aspectos, que

incluye a países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (Banco Central de Reserva del Perú, 2023).

El “Reporte de Sistemas de Pagos de Sudamérica 2023” proporciona una visión comparativa del estado actual de los medios de pago en la región, que incluye datos relevantes sobre Colombia. Este documento analiza los patrones de uso de instrumentos de pago desde la etapa prepandemia, los avances regulatorios recientes y las innovaciones en infraestructura financiera. También identifica los retos estructurales que enfrenta el país para consolidar una red de pagos moderna, segura e interoperable, en línea con los estándares globales como ISO 20022.

10.4. Implementación de ISO 20022 y adopción de instrumentos de pago digitales en Colombia.

En Colombia, la implementación del estándar ISO 20022 por parte de algunas instituciones financieras ha contribuido a mejorar la interoperabilidad y la eficiencia en las transacciones, como lo evidencia la Encuesta Nacional sobre la Provisión de Billetes, Monedas e Instrumentos de Pago (EPBMIP) realizada por el Banco de la República. En su edición de 2024, esta encuesta presenta una radiografía actualizada sobre la percepción y el uso de los distintos medios de pago por parte de los ciudadanos, destacando un avance progresivo en la digitalización de los sistemas de pago y la adopción de soluciones tecnológicas interoperables (Banco de la República, 2024).

A nivel regional, el informe “Expansión de herramientas financieras digitales para impulsar el comercio electrónico de las MiPyMEs de América Latina”, elaborado por Carballo, Garnero, Chomczyk Penedo y Henao Monje (2023), analiza las tendencias y desafíos en la transformación digital de los sistemas de pago. El estudio está estructurado en tres secciones fundamentales: una perspectiva regional comparativa sobre las tendencias en el uso de medios de

pago desde el período previo a la pandemia; la evolución de los pagos minoristas durante 2022, que destaca los principales cambios regulatorios e innovaciones en pagos digitales y, los resultados de investigaciones en sistemas de pago, junto con las limitaciones existentes en la infraestructura tecnológica. Cada sección incorpora el análisis del marco normativo vigente y las capacidades de infraestructura financiera disponibles en los países de la región, incluyendo a Colombia.

Estos análisis permiten concluir que, aunque Colombia ha logrado avances en la adopción de estándares como ISO 20022 y en la digitalización de sus sistemas de pago, persisten desafíos importantes. Entre ellos se destacan la necesidad de robustecer la infraestructura tecnológica, armonizar el marco regulatorio y ampliar el acceso equitativo a los servicios financieros digitales, especialmente en zonas rurales y en el segmento de las micro y pequeñas empresas.

10.5. ISO 20022 y la modernización del sistema financiero colombiano: Desafíos y oportunidades en la interoperabilidad global de pagos digitales.

El sistema ISO 20022 ha tenido un impacto significativo a nivel global en el sistema financiero. Según la investigación de (Ulf Persson, Seeburger, 2023), la ISO 20022 es una herramienta para la transmisión de datos que está en proceso de implementación de los bancos e instituciones financieras a nivel mundial. Como estándar, puede aumentar la rentabilidad a largo plazo de las instituciones financieras, ya que reduce los costos asociados con la migración y mejora la eficiencia operativa. Además, el sistema ISO 20022 ha permitido una mayor integración financiera global, lo que ha facilitado la movilidad de capitales y la globalización económica (Valencia, Angélica y equipo de trabajo de J.P. Morgan, 2022).

La naturaleza compleja de las implementaciones de ISO 20022 y la duración de varios años de algunas migraciones, han llevado a diferencias en las versiones de mensajes y guías de usuario, ya que las diferencias globales en cada uno de estos pueden prevenir la interoperabilidad o crear fricción en el procesamiento (SWIFT, S.f.). Los pagos e informes transfronterizos se realizan a través de las directrices de un grupo de trabajo de expertos en pagos plus (Cross-Border Payments and Reporting Plus-CBPR+), cuya misión es crear directrices globales de prácticas de mercado e implementación de ISO 20022 para asegurar un despliegue común y la implementación de ISO 20022 por los bancos.

El estándar ISO 20022, aborda problemas inherentes de una multitud de formatos de mensajes de pagos e interoperabilidad (Finextra, 2022). A corto plazo, se pueden lograr beneficios de procesamiento directo (“STP”) gracias al mayor nivel de detalle de los mensajes ISO 20022 y a la sintaxis estructurada de XML, que permite a las instituciones comunicarse de manera más eficiente y eficaz, ya que, a largo plazo, se presentan abundantes oportunidades de intercambio de datos mejor estructurados, compatibles y así respaldar la innovación en el mundo de los pagos (J.P. Morgan Chase, 2022).

La nueva plataforma operará bajo estándares internacionales, basados en el protocolo XML, de mensajería y Servicios Web, que les permitirá implementar conectividad Business to Business (B2B), caso específico, entre el Banco Central del Ecuador-BCE y las entidades financieras participantes, que les permitirá al BCE actuar como Controlador de los pagos, al interactuar con personas que se incorporan a los ecosistemas de pagos locales e internacionales, donde procesen compras, realicen depósitos, extraigan dinero, entre otros, denominado HUB de integración. El ecosistema HUB permite efectuar transferencias financieras entre cuentas de

clientes de bancos, cooperativas, mutualistas y otros participantes, con el uso de mensajería ISO 20022, que permite canalizar instrucciones de pago en línea y en tiempo real.

A nivel global, el ISO 20022 ha sido adoptado por varias instituciones financieras internacionales y sistemas de pago; la Sociedad para la Telecomunicación Financiera Interbancaria Mundial (SWIFT) ha sido una de las principales promotoras de este estándar, con planes para migrar todos sus sistemas de pago y mensajería a ISO 200221 (JPMorgan Chase, 2022) En el ámbito regional, varios bloques económicos y sistemas de pago transfronterizos han adoptado el ISO 20022, Por ejemplo, la Zona Única de Pagos en Euros (SEPA) ha implementado este estándar en sus sistemas de transferencia de crédito y débito directo (J.P. Morgan Chase, 2022).

Al tener en consideración que el objetivo general es proporcionar a la economía una gama de servicios de pago que respondan a las necesidades de la sociedad, garantizando seguridad y eficiencia, el Sistema de Pagos de Alto Valor se identifica como un “Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real (LBTR)”, el cual ha incorporado actualizaciones en sus requerimientos funcionales para la transaccionalidad mediante el uso de mensajería ISO 20022, permitiendo así el envío de instrucciones de pago en línea y en tiempo real (BCU, 2006).

Es importante tener en cuenta las características de las nuevas instituciones a través de las cuáles se dinamiza la “neoeconomía” (Roca, et al., 2023), es, con los denominados “neobancos”, donde se deben analizar las problemáticas que surgen al interior de los ecosistemas de pago

digitales y las directrices emanadas en los Protocolos de Basilea², junto con el Sistema Financiero Cuántica (Deodoro et al., 2021).

Con base en la información de los expertos del Fondo Monetario Internacional, “La era de la computación cuántica está a punto de comenzar, con profundas implicaciones para la economía global y el sistema financiero”; trayendo beneficios y riesgos que revolucionaran las industrias, instituciones y campos al modelar mercados financieros, empoderamiento de la inteligencia artificial, entre otros y a través de la internet cuántica, crear una forma de comunicación nueva y segura” (Deodoro, et al., 2021).

11. CAPITULO III

IMPORTANCIA DE LOS PAGOS DIGITALES Y EL RETO DEL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ISO 20022 EN LA ERA DE LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA.

11.1. El sistema financiero cuántico (QFS) y la computación cuántica, potencial transformador en el sistema financiero global.

El Sistema Financiero Cuántico (QFS) es una tecnología fotónica, diseñada para sustituir al sistema SWIFT. Es una red basada en la soberanía y el comercio que está construyendo una Red Privada

² De acuerdo con el Decreto 2555 de 2010 “Cuando se trate de fondos de capital privado que destinen al menos dos terceras partes (2/3) de los aportes de sus inversionistas a invertir o financiar proyectos de infraestructura, y estos proyectos se estructuren bajo un esquema diferente a las Asociaciones Público-Privadas (APP) descrito en la Ley 1508 de 2012, la AFP deberá verificar que este tipo de proyectos cumplen las siguientes condiciones: Que participen en la financiación del proyecto de infraestructura establecimientos de crédito, entidades multilaterales de crédito y/o entidades de crédito internacionales sometidos a vigilancia comprensiva y consolidada por parte de una jurisdicción que sea miembro del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. La estructuración financiera del proyecto de infraestructura haya sido llevada a cabo por parte de entidades y equipos que cumplen los criterios de idoneidad, experiencia relacionada y proporcional a la naturaleza y el monto de la inversión y trayectoria que se definen explícitamente en la Política de inversión de la AFP.”

Virtual (VPN) para el Sistema de Pagos Interbancarios Transfronterizos (CIPS), cuyas características se basan en la (i) independencia; (ii) tecnología fotónica; (iii) autenticación física GPS que sustituye el enrutamiento dinámico IP por la autenticación física GPS entre el emisor y el receptor, lo cual garantiza seguridad y transparencia; (iv) Inteligencia Artificial, ya que controla las transferencias y permite liquidaciones instantáneas en tiempo real. (López, 2021).

La computación cuántica representa un nuevo enfoque de la computación que surgió a finales del siglo XX, a diferencia de la computación clásica, que utiliza bits como unidad básica de información, la computación cuántica se basa en qubits (Onze, 2024); con las propiedades cuánticas de las partículas subatómicas. Este enfoque permite desarrollar algoritmos más eficientes que los clásicos, que ofrece mejoras significativas en los tiempos de cálculo, dentro de los principios básicos de la computación cuántica y se analizarán algunos de los algoritmos cuánticos más destacados. (Carpio, 2022).

La computación cuántica plantea desafíos significativos en la implementación de estándares como ISO 20022 y en la transformación del sistema financiero. El hardware cuántico es escalable y estable, lo que le permite construir dispositivos que manejen un gran número de qubits mientras mantienen estabilidad y coherencia, lo cual es fundamental (Banafa, A. 2023). La computación cuántica ofrece nuevas perspectivas para abordar desafíos financieros, como la optimización de carteras y la predicción de mercados de valores (Toledo, Sánchez, Avalos, 2023).

La dinámica de la comunicación entre Chips y Reducción del Ruido, el progreso se centrará en resolver el problema del ruido y lograr que los chips cuánticos se comuniquen eficientemente entre sí, dentro del potencial de transformar la industria financiera debe superar los obstáculos técnicos y de implementación, para aprovechar plenamente sus beneficios (Brooks, 2023).

11.2. Transformación del sistema financiero colombiano: ISO 20022, pagos inmediatos y desafíos de la computación cuántica.

El SPI-BR como “nuevo sistema de pagos de bajo valor”, que estará a cargo del Banco de la República, ofrecerá servicios vinculados a órdenes de pago y transferencias de fondos inmediatos. Este proyecto tiene como propósito ampliar el acceso e impulsar la interoperabilidad en los pagos, que prevé su entrada en funcionamiento en 2025. Su implementación busca optimizar la eficiencia mediante un sistema de pagos digitales inmediatos que facilite dicha interoperabilidad (Banco de la República, 2023).

Podríamos afirmar que el sistema ISO 20022 ha tenido un impacto positivo a nivel global, regional y nacional, en la evolución del sistema financiero, al mejorar la interoperabilidad, la eficiencia y la integración financiera. Sin embargo, su implementación ha sido limitada en algunos países, incluyendo Colombia, debido a la falta de infraestructura y recursos (Departamento de Derecho Financiero y Bursátil, 2023).

Algo que nos parece ininteligible, pero lo tomamos como obvio o a veces ni le prestamos atención es lo relacionado con el sistema de cifrado en los pagos o en las comunicaciones (Alemán, 2016). Es importante tener en cuenta que, existe una figura denominada “Regla de Salvaguardias, Gramm-Leach Bliley de la FTC (Federal Trade Commission, 2024), que entró en vigor y que contiene unas reglas que requieren que las compañías estén cubiertas e informen a la FTC sobre ciertas violaciones de datos y otros eventos de seguridad, las cuales facilitan herramienta, incluidas las denuncias, para resguardar la seguridad y confidencialidad de la información personal no pública de esos clientes” (Félix Pago, S.f.).

La anterior fundamentación es importante, porque, conforme al concepto de la Superintendencia Financiera (Flórez, 2023), con base en los Decretos 1771 de 2012; 1477 de

2018 y el 1421 de 2019, incorporados en el Decreto 2555 en la Parte 2, Libro 1, Título 1 y aplicables a las instituciones de crédito, en el marco de solvencia, contemplado en el Artículo 2.1.1.1.1, “Colombia finalizó la convergencia a Basilea III en 2019”.

Las instrucciones de la SFC que reglamentan los anteriores decretos se encuentran en el Capítulo XIII-16 Margen de solvencia y otros requerimientos de patrimonio, dentro de su marco normativo de solvencia y de liquidez, lo cual, conecta con la adopción del estándar ISO 20022, que está en proceso y se espera que las instituciones financieras colombianas sigan la tendencia global y regional hacia la adopción de este estándar (ECSFin, 2022).

Colombia ha avanzado notablemente en la adopción de pagos electrónicos, especialmente mediante el uso de billeteras móviles y transferencias entre personas (P2P). Sin embargo, uno de los principales retos es lograr la interoperabilidad a través de un marco regulatorio que facilite la creación de nuevos casos de uso, como las transferencias de persona a negocio (P2B). En este contexto, los bancos deben adaptarse con mayor rapidez a las demandas del mercado, adoptando herramientas como la mensajería ISO 20022 y las APIs, que permiten una conexión digital más eficiente con sus clientes (Laverde, s.f., como se cita en Banco de la República, 2023).

La Junta Directiva del Banco de la República expidió la Resolución Externa 6 del 31 de octubre de 2023, “por la cual regula la interoperabilidad en los Sistemas de Pagos de Bajo Valor Inmediatos (SPBVI)”, que atiende lo relacionado con el uso del “ecosistema de pagos de bajo valor en Colombia”, con operación de pagos inmediatos, para ampliar la inmediatez del servicio de pagos interoperables, que ofrezcan para P2P. Conforme a la anterior norma, la regulación establece las reglas y estándares para los pagos inmediatos de bajo valor en Colombia, que promuevan sistemas interoperables, de amplio acceso, seguro y en tiempo real. Los ciudadanos podrán transferir recursos o hacer pagos entre diferentes entidades financieras en un máximo de

20 segundos, con el uso de llaves como el número de celular o correo electrónico, o códigos QR.

El Banco de la República proporcionará infraestructura centralizada para facilitar la interoperabilidad y liquidación de estas transacciones.

En concordancia con la investigación de Kothari (2020), surge una inquietud importante para traer a contexto dentro de la presente investigación y es lo relacionado con los algoritmos de cifrado cuántico actuales que amenazarían la estabilidad financiera al “comprometer la seguridad de la banca móvil, el comercio electrónico, la tecnología financiera, las monedas digitales y el intercambio de información por Internet”;

Respecto a dicho cifrado cuántico, las instituciones financieras deben tener planes de contingencia y tomar medidas para prepararse para una masiva transición criptográfica, donde se tengan en cuenta los riesgos retroactivos y futuros de las computadoras cuánticas que revolucionaran la industria financiera, con inventarios de los accesos a través de claves o password de sus algoritmos criptográficos, donde haya resiliencia en cuanto a ciberseguridad y se construya agilidad criptográfica (Hollebeck, s.f.)

De acuerdo con lo corroborado a partir de la fuente ECSFin (2022) la implementación del ISO 20022 presenta varios desafíos, donde se incluye, la necesidad de modernizar la infraestructura tecnológica, la formación de personal en el nuevo estándar y la armonización de los diferentes formatos de mensaje utilizados por las instituciones financieras. Sin embargo, también presenta oportunidades significativas, como una mayor interoperabilidad entre diferentes sistemas de pago, una mayor eficiencia en el procesamiento de transacciones y una mayor transparencia en las transacciones financieras (J.P. Morgan Chase, 2022).

El sistema financiero global ha experimentado un cambio significativo en los últimos años, impulsado por la globalización y la digitalización; en este contexto, el sistema ISO 20022

ha sido implementado por muchas instituciones financieras para mejorar la interoperabilidad y la eficiencia en las transacciones financieras.

Según un estudio, la implementación de ISO 20022 puede aumentar la rentabilidad a largo plazo de las instituciones financieras, ya que reduce los costos asociados con la migración y mejora la eficiencia operativa. Además, el sistema ISO 20022 ha permitido una mayor integración financiera global, lo que ha facilitado la movilidad de capitales y la globalización económica.

11.3. Nuevo estándar global para pagos e innovación financiera con ISO 20022: ¿impacto, desafíos y oportunidades en seguridad y eficiencia?

El estándar ISO 20022 es un baluarte para el sector financiero global. Su importancia radica en la capacidad para estandarizar y armonizar los procesos de intercambio de datos y mensajería que permite a las organizaciones compartir información a través de aplicaciones de servicios financieros y abre nuevas vías para desarrollar servicios de desembolso digital (ISO-INFO, 2023)

Los pagos constituyen un elemento fundamental para el funcionamiento de la economía moderna. Sin ellos, las empresas no podrían abastecer sus cadenas de suministro ni remunerar a sus trabajadores, los consumidores no tendrían acceso a bienes esenciales y los gobiernos verían limitada su capacidad para brindar servicios integrales a la población. En este escenario, el estándar ISO 20022 se presenta como una solución a diversos desafíos contemporáneos en el ámbito de los pagos (J.P. Morgan Chase, 2022).

Según J.P. Morgan Chase (2022), la adopción de ISO 20022 no solo puede considerarse un proyecto técnico para cumplir con los nuevos estándares, sino que también representa una

oportunidad única para avanzar significativamente y desarrollar estrategias que aprovechen los beneficios de una mayor interoperabilidad y datos más completos y estructurados.

A corto plazo, se pueden obtener ventajas en el procesamiento directo ("STP") debido al nivel de detalle mejorado en los mensajes ISO 20022 y la sintaxis estructurada en XML, lo que facilita una comunicación más eficiente entre las instituciones. A largo plazo, surgen numerosas oportunidades para intercambiar datos mejor estructurados y compatibles, lo que fomentará la innovación en el ámbito de los pagos (J.P. Morgan Chase, 2022).

En cuanto a su implementación en la región, prospectaron a marzo del 2023, un promedio de 11 mil bancos empezó a usar el ISO 20022 y se proyecta a 2025 que, "al menos el 80% de las transacciones transfronterizas se harán a través de este estándar" (IUPANA, 2022). Sin embargo, la implementación de ISO 20022 parece ser bastante misteriosa, incluso para los especialistas en pagos, ya que los desafíos incluyen el truncamiento de datos, la integración del nuevo formato con las aplicaciones heredadas y el cumplimiento de los regímenes normativos (ECSFin, 2022).

En el caso de Colombia, la migración ISO 20022 es una gran iniciativa de innovación que va a impactar a las instituciones financieras y aquellas que realizan iniciativas relacionadas con estas. La necesidad de modernizar y establecer una solución enriquecida para los pagos, toma forma a través del ISO 20022, y aunque la transición a ISO 20022 puede ser un proceso de transición, existen potenciales indicadores, para provocar congruencias transcendentales que consagra la norma (Ernst & Young Global Limited [EYG], S. f.).

El estándar ISO 20022 tiene potencial para transformar la economía global, la seguridad internacional y el panorama social de varias maneras significativas (MASTERCARD, 2022). Dentro del potencial transformador, es pertinente prospectar hacia el impacto social, que podríamos afirmar respecto al estándar ISO 20022, para mejorar la eficacia de las transacciones

financieras, lo que puede tener un impacto social positivo. Por ejemplo, puede facilitar pagos más rápidos y seguros, lo que es especialmente beneficioso para los consumidores y las empresas (J.P. Morgan Chase, 2022); además, de acuerdo con Rincón (S.f.) la adopción de este estándar puede conducir a una mayor inclusión financiera, ya que facilita la interoperabilidad entre diferentes sistemas de pago.

En términos de seguridad ya a un nivel más global, el ISO 20022 puede mejorar la prevención del fraude y el control de riesgos; al proporcionar datos más detallados y estructurados, este estándar puede ayudar a las instituciones financieras a detectar actividades sospechosas de manera más efectiva, además, el ISO 20022 puede fortalecer la seguridad de las transacciones transfronterizas, ya que permite una comunicación más eficiente y segura entre las instituciones financieras a nivel internacional (J.P. Morgan Chase, 2022).

A nivel económico y Geofinanciero, el ISO 20022 puede tener un impacto transformador. Al facilitar la interoperabilidad entre diferentes sistemas de pago, este estándar puede ayudar a reducir los costos operativos y de mantenimiento para las instituciones financieras, además qué, la adopción del ISO 20022 puede conducir a una mayor eficiencia en el procesamiento de pagos, lo que puede tener un impacto positivo en la economía global (J.P. Morgan Chase, 2022). De hecho, se estima que los pagos fallidos cuestan a la economía global \$118.5 mil millones cada año (MASTERCARD, 2022).

De acuerdo con Veritran (S.f.) varios países ya han adoptado completamente el estándar ISO 20022 en sus sistemas de pago, algunos de estos países incluyen Canadá, Australia, Filipinas, Japón, Suiza y China¹. Además, más de 70 países en total han adoptado ISO 20022, incluyendo India (Mainsoft, S.f.).

11.4. Efectos de la transición del Sistema SWIFT al estándar ISO 20022 en el sistema financiero de Colombia.

Con la influencia de la computación cuántica en los pagos digitales y su impacto geopolítico regional, modernización financiera e implicación regulatoria

La transición del sistema SWIFT al estándar ISO 20022 en Colombia representa un cambio trascendental con efectos multidimensionales en el sistema financiero nacional, regional y global. Estos efectos abarcan aspectos económicos, operativos, regulatorios, tecnológicos y geopolíticos.

1. Dentro de los efectos económicos nos podemos referir a (i) mayor eficiencia y reducción de costos, toda vez que, la estandarización y mejora en la calidad de los datos financieros que proporciona ISO 20022 (EY, s.f.) permitirá transacciones más rápidas y eficientes, lo cual reduce costos operativos y mejora la liquidez en el sistema financiero colombiano; (ii) innovación financiera, en razón a que, con la adopción de ISO 20022 se facilitará el desarrollo de nuevos productos y servicios financieros, como pagos instantáneos y soluciones fintech, impulsando la competitividad del sector (EY, s.f.); (iii) inclusión financiera que sirve de soporte a la interoperabilidad entre diferentes sistemas de pago, ya que ISO 20022, facilitará el acceso a servicios financieros para poblaciones no bancarizadas, promoviendo la inclusión financiera en Colombia; (iv) integración global, puesto que al adoptar el estándar global como ISO 20022 se fortalecerá la integración de Colombia en el sistema financiero internacional, facilitando el comercio y las inversiones transfronterizas (EY, s.f.).

2. En cuanto a los efectos operativos. se puede destacar que, con la implementación de ISO 20022, se propende por la (i) modernización de la infraestructura, ya que la transición requerirá la actualización de los sistemas y procesos de las instituciones financieras, impulsando

la modernización tecnológica del sector (J.P. Morgan, 2022); (ii) actualización y capacitación del personal, aspecto determinante en el uso del nuevo estándar y en las nuevas tecnologías asociadas, que mejoren las habilidades y competencias en el sector financiero; (ii) gestión de riesgos, ya que con la implementación de ISO 20022 requerirá una gestión cuidadosa de los riesgos asociados, como la ciberseguridad y la continuidad del negocio (J.P. Morgan, 2022).

3. Efectos Regulatorios. Con base en la normatividad de la Superintendencia Financiera de Colombia y la emanada a instancia del Banco de la República. Se debe atender lo relacionado con: (i) adaptación de la regulación financiera, que deberá adecuarse a los cambios introducidos por ISO 20022, donde se garantice la seguridad y estabilidad del sistema financiero, caso específico, como ejemplo de adaptación, lo consagrado en el Decreto 1297 de 2022; (iii) supervisión y cumplimiento por parte de las autoridades financieras, como el Banco de la República y la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), que deberán fortalecer la supervisión y el cumplimiento de las nuevas normas y estándares asociados a ISO 20022

Con base en los avances tecnológicos y sus efectos, para el sistema financiero es determinante aludir a los “Efectos Tecnológicos”, toda vez que, (i) la computación cuántica, plantea desafíos y oportunidades para el sistema financiero. Por un lado, podría mejorar la eficiencia de los cálculos financieros, pero también plantea riesgos para la seguridad de los sistemas de cifrado actuales (J.P. Morgan, 2022); (ii) en cuanto a los pagos digitales, con la adopción de ISO 20022, se impulsará el desarrollo de nuevos sistemas de pagos digitales, como los pagos instantáneos, que mejorarán la eficiencia y la conveniencia de las transacciones.

El Impacto Geopolítico Regional, atiende a (i) la cooperación regional, dado que la transición a ISO 20022 fomenta la cooperación regional en América Latina, ya que los países trabajan juntos para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades del nuevo estándar; (ii)

reducción de la dependencia de SWIFT, en razón a que, con la adopción de ISO 20022 podría reducir la dependencia de la región del sistema SWIFT, lo que podría tener implicaciones geopolíticas a largo plazo y que termine la hegemonía financiera de un solo bloque económico, como se ha evidenciado con la Federal Reserva

De conformidad con las normas vigentes relacionadas con la prestación de servicios financieros en Colombia, que atiende al “Estatuto Orgánico del Sistema Financiero”, concordado con el Decreto 2555 de 2010, la Ley 964 de 2005 y las circulares de la SFC; el Sistema Financiero Cuántico (QFS) en Colombia, actualmente, él no está definido ni regulado en la legislación colombiana.

Dentro de las perspectivas del estado Actual del SWIFT en Colombia, la Red SWIFT es empleada por algunas entidades vigiladas por la SFC para transferencias interbancarias internacionales. Sin embargo, su uso es autónomo y no está sujeto a inspección directa de la SFC. El Banco de la República establece los procedimientos para su uso a través de la Circular Externa Operativa y de Servicios DCIN-76

La implementación de ISO 20022 en Colombia, está en curso, liderada por el Banco de la República. Algunas Entidades Administradoras de Sistemas de Pago de Bajo Valor (EASPBV) y el Depósito Centralizado de Valores (DCV) ya han adoptado el estándar. El Banco de la República está desarrollando una regulación para la interoperabilidad en los Sistemas de Pago de Bajo Valor Inmediatos (SPBVI), basada en ISO 20022. La transición de SWIFT a ISO 20022 en Colombia representa un avance significativo hacia la modernización del sistema financiero. No obstante, existen desafíos y oportunidades que son prometedoras y con una adecuada planificación y cooperación, Colombia puede aprovechar al máximo los beneficios de este nuevo estándar.

Como colofón es preciso decir que la hipótesis formulada es correcta en su planteamiento condicional, toda vez que, el estándar ISO 20022 representa una evolución fundamental en los sistemas de mensajería financiera a nivel global, al ofrecer un lenguaje común, estructurado y basado en XML para el intercambio de datos entre entidades. Su adopción por parte de la red SWIFT ha marcado un hito para las instituciones financieras del mundo entero e incluye las colombianas, que enfrentan ahora el reto de alinearse con esta nueva norma, por ende, la hipótesis planteada es válida, siempre y cuando se cumplan ciertos requisitos críticos. En efecto, la adopción efectiva de ISO 20022 puede traducirse en beneficios tangibles como: (i) mayor seguridad, gracias a la estructura enriquecida de los mensajes, que permite incluir más detalles y reducir ambigüedades; (ii) mayor rapidez, al facilitar la automatización de procesos y reducir la intervención manual; (iii) mayor transparencia, al estandarizar la información y mejorar la trazabilidad de las transacciones.

No obstante, estos beneficios no se obtendrán automáticamente. Las entidades financieras colombianas deben superar varios desafíos clave para lograr una implementación exitosa. Entre ellos se destacan: (i) Desafíos técnicos, como la actualización de infraestructuras tecnológicas, migración de sistemas heredados y capacitación del personal; (ii) desafíos regulatorios, que incluyen la necesidad de adecuar normativas locales y garantizar el cumplimiento de estándares internacionales; (iii) desafíos de coordinación interinstitucional, esenciales para asegurar la interoperabilidad entre bancos, sistemas de pago y entidades supervisoras; que deben estar a la vanguardia con la mejora en la seguridad, velocidad y transparencia, que es posible con la computación cuántica, pero que está sujeta al cumplimiento de condiciones previas que requieren compromiso institucional, inversión tecnológica y coordinación estratégica.

12. Conclusiones

1. La transición del sistema SWIFT al estándar ISO 20022 representa un hito en la evolución del sistema financiero global. SWIFT. Como red de mensajería financiera facilitaron las transacciones internacionales durante décadas, pero, presenta limitaciones en cuanto a la riqueza de datos y la eficiencia en la era digital. La adopción de ISO 20022 promete resolver estas limitaciones al proporcionar un lenguaje común y estructurado para los mensajes financieros, que permite mayor interoperabilidad, transparencia y eficiencia en las transacciones. No obstante, dentro de la dimensión geopolítica se plantean interrogantes sobre la neutralidad y la resiliencia de las infraestructuras financieras globales y la observancia de las alternativas a SWIFT, como el sistema ruso SPFS o el chino CIPS, lo cual refleja la necesidad de diversificar los canales de comunicación financiera y reducir la dependencia de un único proveedor.

2. El estándar ISO 20022, como lenguaje común para la comunicación financiera, está en proceso de transformar el sector financiero en Colombia, con su correspondiente interoperabilidad a nivel global y regional, refiriéndonos a América Latina, donde se presentan desafíos y oportunidades significativos para mejorar la eficiencia, seguridad e innovación en las transacciones. En Colombia, el sistema de mensajería financiera global, opera bajo la supervisión indirecta de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC). La implementación de ISO 20022 a nivel regional, reconoce la importancia de reducir la dependencia de SWIFT y fortalecer la soberanía financiera y a nivel global, ISO 20022 ha sido ampliamente adoptado, lo que permite la integración financiera. Sin embargo, existen desafíos en su implementación, como la necesidad de inversión en tecnología y la capacitación del personal en computación cuántica.

3. La computación cuántica, con su potencial para revolucionar la tecnología, presenta tanto desafíos como oportunidades en la implementación del estándar ISO 20022 y la transformación del sistema financiero colombiano. Dentro de los desafíos podemos referirnos a la “seguridad”, ya que es pertinente tener en cuenta lo relacionado con los sistemas de cifrado actuales, para la realización de las transacciones financieras y los datos sensibles. La implementación de tecnologías cuánticas requiere conocimientos especializados y una infraestructura tecnológica avanzada, lo que puede ser un obstáculo para su adopción generalizada, que la convierte en compleja.

4. En cuanto al marco regulatorio, la computación cuántica en el sector financiero podría generar incertidumbre y dificultar su desarrollo. A su vez, también presenta unas oportunidades que van de la mano con la eficiencia, para acelerar el procesamiento de transacciones, que permita realizar pagos más rápidos y eficientes. Esta tecnología podría impulsar la creación de nuevos productos y servicios financieros, como carteras de inversión optimizadas y sistemas de detección de fraude más sofisticados, que atienden a aspectos innovadores. La adopción temprana de la computación cuántica podría posicionar a Colombia como un líder en innovación financiera en la región, que lo hace más competente. Se fomenta el auge de los pagos digitales en Colombia, ya que ha impulsado por iniciativas como el Sistema de Pagos Inmediatos (SPI) del Banco de la República, que crea un terreno fértil para la aplicación de la computación cuántica.

5. Dentro de la transición local y global de la “Red Swift al estándar ISO 20022”, se analizan los beneficios de este estándar para la interoperabilidad y eficiencia en las transacciones financieras, con la creciente importancia de la diversificación de las infraestructuras financieras a

nivel geopolítico y el papel de la computación cuántica en la transformación del sector, que propende por acelerar la implementación de ISO 20022, con inversión en Tecnología y Capacitación, para fortalecer las inversiones en infraestructuras tecnológicas y programas de capacitación especializados para garantizar una implementación exitosa y eficiente de ISO 20022, con la colaboración Público-Privada e incentivos Fiscales, para que las instituciones financieras adopten de manera efectiva el estándar ISO 20022.

13. Recomendaciones

1. Es muy recomendable fomentar la educación financiera en las instituciones académicas, donde se concientice sobre los beneficios de los nuevos sistemas de pago y la importancia de la seguridad cibernética, que priorice la implementación de ISO 20022 y la adopción de nuevas tecnologías cuánticas, que no excluyan a los sectores más vulnerables de la población y con monitoreo y evaluación para medir el impacto de las políticas y regulaciones en el sector financiero.

2. Para fortalecer la Soberanía Financiera y diversificar su infraestructura para la cooperación Regional, es pertinente promover la cooperación con otros países de América Latina, para desarrollar estándares regionales de pagos y fortalecer la integración financiera con alternativas a SWIFT, con el fin de reducir la dependencia de una sola infraestructura y fortalecer la soberanía financiera del Estado Colombiano.

3. Estar preparados para la “Era Cuántica”, con investigación y desarrollo en el campo de la computación cuántica para comprender sus implicaciones y desarrollar soluciones de seguridad adecuadas, con marcos regulatorios que permitan la innovación en el sector financiero y garanticen la protección de los consumidores, con la colaboración de actores globales, con instituciones académicas, empresas tecnológicas, reguladores nacionales e internacionales para compartir conocimientos y experiencias en el campo de la computación cuántica con nuevos productos y servicios que fomenten la detección de fraudes y carteras de inversión optimizadas, como también, el desarrollo de talentos especializados en computación cuántica para impulsar la antedicha innovación en el sector financiero colombiano.

14. Bibliografía.

- Alemán Romero, Daniel (s.f.). Inteligencia Basada en Efectos para la Seguridad Humana de las Naciones Unidas. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Derecho.
- Banafa, Ahmed (2023). Tendencias en computación cuántica.
<https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/tendencias-en-computacion-cuantica/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). Reporte de sistemas de pagos de Sudamérica 2023.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/sistema-de-pagos/reporte-sistemas-de-pagos-de-sudamerica-2024.pdf>
- Banco de la República, (2023). Sistemas de pago en Colombia. Diseño del Ecosistema de Pagos Inmediatos. Recuperado de: https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/foro-sistemas-pago-etapa-2-interoperabilidad-spi_0.pdf
- Banco de la República. (2024). Resultados de la Encuesta de percepción sobre el uso de los instrumentos para los pagos habituales en Colombia – EPBMIP. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co>
- Banerjee, D. (2020). Implementing ISO 20022 for long term profitability: A machine learning approach. Solid State Technology.
- BBVA, (2022). <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/swift-el-sistema-que-facilita-el-movimiento-de-capitales-entre-paises/>

Brooks, Michael (2023). No solo cúbits: los desafíos de la computación cuántica en 2023.

Recuperado de: <https://www.technologyreview.es/s/14985/no-solo-cubits-los-desafios-de-la-computacion-cuantica-en-2023>

Carpio López, Rebeca. Introducción a la Computación Cuántica. Trabajo de fin de grado en ingeniería matemática. Departamento de Matemática Aplicada. Universidad Complutense de Madrid. 2022: Recuperado de: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/d092e065-846a-420c-bc0b-dd9d8e3999cd/content>

Carballo, I. E., Garnero, P., Chomczyk Penedo, A., & Henao Monje, J. O. (2023). Expansión de herramientas financieras digitales para impulsar el comercio electrónico de las MiPyMEs de América Latina. CEPAL - Subregión América del Sur.

CEPAL, Trigésimo Noveno período de sesiones (2022). América Latina y el Caribe debe redoblar esfuerzos para transformar los modelos de desarrollo y colocar en el centro políticas de transformación y diversificación productiva. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-debe-redoblar-esfuerzos-transformar-modelos-desarrollo-colocar>

Certificación ISO 22000 Colombia, s.f. Cer ISO 2000. Recuperado de: <https://iasiso-latinamerica.com/iso-22000-certification-in-colombia/>

Circular Externa Operativa y de Servicios-DCIN-76 del Banco de la República, - Instructivo para el diligenciamiento de mensajes SWIFT | Banco de la República, 2017

Circular Externa Operativa y de Servicios - Instructivo para el diligenciamiento de mensajes SWIFT | Banco de la República. (2017). Recuperado 20 de junio de 2024, de <https://www.banrep.gov.co/es/node/26004>

Decreto 1771 de 2012, Decreto 1477 de 2018 y el Decreto 1421 de 2019, incorporados en el

Decreto 2555 en la Parte 2, Libro 1, Título 1 y aplicables a las instituciones de crédito

(<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1464776>)

Deodoro, J., Gorbanyov, M., Malaika, M., & Saadi Sedik, T. (2021). Quantum Computing and the

Financial System: Spooky Action at a Distance? IMF. Recuperado 21 de junio de 2024, de

[https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/03/12/Quantum-Computing-and-the-](https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/03/12/Quantum-Computing-and-the-Financial-System-Spooky-Action-at-a-Distance-50159)

[Financial-System-Spooky-Action-at-a-Distance-50159](https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/03/12/Quantum-Computing-and-the-Financial-System-Spooky-Action-at-a-Distance-50159)

Departamento de Derecho Financiero y Bursátil. Blog del Observatorio de Derecho Financiero y

del Mercado de Valores (2023). ¿Qué es la Norma ISO 20022? ¿cuál es el impacto en el

mundo de las criptomonedas y las finanzas tradicionales? Recuperado de:

[https://observatoriofinancieroybursatil.uexternado.edu.co/que-es-la-norma-iso-20022-cual-](https://observatoriofinancieroybursatil.uexternado.edu.co/que-es-la-norma-iso-20022-cual-es-el-impacto-en-el-mundo-de-las-criptomonedas-y-las-finanzas-tradicionales/)

[es-el-impacto-en-el-mundo-de-las-criptomonedas-y-las-finanzas-tradicionales/](https://observatoriofinancieroybursatil.uexternado.edu.co/que-es-la-norma-iso-20022-cual-es-el-impacto-en-el-mundo-de-las-criptomonedas-y-las-finanzas-tradicionales/)

Dylan, Thiam (2021). La Guía de la API para las Instituciones Financieras. Recuperado de:

<https://www.openbankproject.com/blog/guia-completa-api-instituciones-financieras/>

Echeverry Rendón, D. M., Cure Pérez, D. E., & Flórez-Peña, C. (2024, octubre). Transición de la

red SWIFT al estándar ISO 20022 en Colombia y sus implicaciones en los derechos

humanos [Ponencia]. XIII Congreso Internacional de Derechos Humanos: Vida, Paz y

Justicia Social, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Centro de Investigación y

Extensión CIEDE, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

ECSFin. (2022, junio 10). ISO 20022 SWIFT: Migración e implementación - ECS Fin.

<https://ecsfinlatam.com/iso-20022-swift-migracion-e-implementacion/>

ECSFin. (2022, marzo 18). ISO 20022: Como ha evolucionado durante la última década.

<https://ecsfinlatam.com/iso-20022-como-ha-evolucionado-durante-la-ultima-decada/>

ECSFin. (2024, enero 29). Mensajes ISO 20022: Impacto, adopción y estrategia para 2024.

<https://ecsfinlatam.com/mensajes-iso-20022-impacto-adopcion-y-estrategia-para-2024/>

Ernst & Young Global Limited (EYG). (s. f.). Servicios de pagos ISO 20022. Recuperado 12 de

junio de 2024, de https://www.ey.com/es_co/payments/iso-20022-payments-services.

Escribano, Gonzalo (2012). Las sanciones sobre Irán y su impacto en la economía mundial.

<https://www.realinstitutoelcano.org/comentarios/las-sanciones-sobre-iran-y-su-impacto-en-la-economia-mundial/>

Finextra. (2022, junio 9). Four Key Challenges and Strategic Considerations of ISO 20022 on

Banks. Finextra Research. <https://www.finextra.com/blogposting/22411/four-key-challenges-and-strategic-considerations-of-iso-20022-on-banks>

Federal Trade Commission. (2024, mayo 23). Gramm-Leach-Bliley Act. Federal Trade

Commission. <https://www.ftc.gov/business-guidance/privacy-security/gramm-leach-bliley-act>

Félix Pago. (s. f.). Política de privacidad de datos. Félix Pago. Recuperado 21 de junio de 2024, de

<https://felixpago.com/politica-de-privacidad-de-datos/>

Flórez Peña, Carmen. Derecho de Petición impetrado ante la Superintendencia Financiera de

Colombia. Radicación:2023004816-001-000. Fecha: 2023-01-19 15:43 Sec.día2016.

Hartmann, Wendelin (1998). Presidente del Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Principios

básicos para los sistemas de pago importantes a nivel sistémico. Informe del equipo de

trabajo sobre los principios y prácticas de los sistemas de pago. Banco de Pagos

Internacionales. Basilea, Suiza. Recuperado de:

<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar1998es.pdf>

Hollebeck, (s.f.). Las computadoras cuánticas transformarán la industria financiera. Recuperado

de: <https://www.revistawhatsup.com/2023/12/DigiCert-computadoras-Cuanticas-revolucionaran-industria-financiera.html?m=0>

HSBC Bank. (s. f.). ISO 20022: El nuevo idioma de los pagos. Recuperado 19 de junio de 2024,

de https://connect-content.us.hsbc.com/hsbc_pcm/onetime/2022/May/es_MX/22_iso_migration.html

Instructivo para el diligenciamiento de mensajes SWIFT.

<https://www.banrep.gov.co/es/servicios/diligenciamiento-mensajes-swift>

ISO-INFO. (2023, septiembre 5). ISO 20022: La norma internacional para el intercambio de datos

financieros entre bancos y empresas. Normas ISO. <https://iso-info.net/iso-20022/>

IUPANA. (s. f.). ISO 20022: Construyendo la próxima generación de pagos digitales. IUPANA.

Recuperado 19 de junio de 2024, de <https://iupana.com/recursos/swift-remesas-pagos-nuevo-lenguaje-iso-20022-2/>

Jara, Andrea, (2022) ISO 20022: Los beneficios de un lenguaje de pagos universal. Recuperado

de: <https://iupana.com/2022/05/19/iso-20022-los-beneficios-de-un-lenguaje-de-pagos-universal/>

Jasser, Osama (2022). Enfoques y estrategias de migración a ISO para 20022. Rescatado de:

<https://www.progressoft.com/es/blogs/iso-20022-migration-approaches-and-strategies>

J.P. Morgan Chase (2022). ISO 20022—El lenguaje universal para el futuro de pagos.

J.P. Morgan, 2022. ISO 2002. El lenguaje universal para el futuro de pagos. Recuperado de:

<https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/global/documents/iso-20022-spanish-white-paper-ada-compliant.pdf>

Kothari, A. (2020, mayo 4). Quantum speedups for unstructured problems: Solving two twenty-year-old problems. Microsoft Research. <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/quantum-speedups-for-unstructured-problems-solving-two-twenty-year-old-problems/>

Kowsmann & Talley, (2022). <https://www.wsj.com/articles/swift-banking-system-sanctions-biden-11645745909>

Kowsmann, P., & Talley, I. (2022, febrero 25). What Is Swift and Why Is It Being Used to Sanction Russia? Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/articles/swift-banking-system-sanctions-biden-11645745909>

Laverde, Samuel (s.f.) ¿El futuro de los pagos digitales en Colombia es ahora? Recuperado de: <https://www.volantetech.com/el-futuro-de-los-pagos-digitales-en-colombia-es-ahora/>

Lindsay, Stephen. ISO 20022 Aplicación Estrategias.

https://www.swift.com/sites/default/files/documents/swift_infopaper_iso20022implementation.pdf

Loaiza, Samantha, 2024. El valor de la adopción del estándar ISO 20022 en Colombia: Un paso hacia la modernización y la eficiencia financiera. Recuperado de: <https://www.fware.pro/adopcion-iso-20022/>

López, Trino (2021). Sistema Financiero Cuántico: ¿qué es esta nueva tecnología única?

Recuperado de: <https://nosoloeconomia.com/nuevo-sistema-financiero-cuantico/>

Los pagos digitales avanzan en América Latina: las billeteras ganan terreno en Colombia.

<https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/los-pagos-digitales-avanzan-en-america-latina-las-billeteras-ganan-terreno-en-colombia/>

Mainsoft. (s. f.). ¿Qué es ISO 20022 y cómo está cambiando? – Mainsoft. Recuperado 19 de junio de 2024, de <https://mainsoft.cl/2022/04/24/que-es-iso-20022-y-como-esta-cambiando/>

Maldonado, José (2023). Impacto de Norma ISO 20022 en la unión de finanzas tradicionales y cripto. Observatorio de Derecho Financiero y del Mercado de Valores. Departamento de Derecho Financiero y Bursátil. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia. 2023. Rescatado de: <https://observatoriofinancieroybursatil.uexternado.edu.co/que-es-la-norma-iso-20022-cual-es-el-impacto-en-el-mundo-de-las-criptomonedas-y-las-finanzas-tradicionales/> <https://b2b.mastercard.com/media/o0jbtr2p/transmitir-el-mensaje.pdf>

Mahecha, J. (2023, octubre 11). ¿Qué es la Norma ISO 20022? ¿cuál es el impacto en el mundo de las criptomonedas y las finanzas tradicionales? Departamento de Derecho Financiero y Bursátil. <https://observatoriofinancieroybursatil.uexternado.edu.co/que-es-la-norma-iso-20022-cual-es-el-impacto-en-el-mundo-de-las-criptomonedas-y-las-finanzas-tradicionales/>

Martín-Carrillo, Sergio y Converti, Lucia. ¿Por qué es necesaria una alternativa latinoamericana al SWIFT? Recuperado de: <https://www.celag.org/necesaria-una-alternativa-latinoamericana-al-swift/>

MASTERCARD. (2022). Transmitir el mensaje: Normas de datos ISO 20022

(MODERNIZACIÓN DE PAGOS). MASTERCARD.

<https://b2b.mastercard.com/media/o0jbtr2p/transmitir-el-mensaje.pdf>

Onze, (2024). ¿Todo a punto para un sistema financiero cuántico? Recuperado de:

<https://www.11onze.cat/es/magazine/todo-punto-sistema-financiero-cuantico/>

Padoa-Schioppa, Tommaso (1998). Presidente sobre Sistemas del Comité de Sistemas de Pago y

Liquidación, del Banco Central Europeo. Informe del equipo de trabajo sobre los principios y prácticas de los sistemas de pago. Banco de Pagos Internacionales. Basilea,

Suiza. Recuperado de: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar1998es.pdf>

Padoa-Schioppa, Tommaso (2001). Presidente del Comité de Sistemas de Pago y Liquidación.

Principios básicos para los sistemas de pago importantes a nivel sistémico. Banco de Pagos Internacionales. Basilea, Suiza. Recuperado de: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d43es.pdf>

Piqueras, Martín, (2024). Profesor de OBS Business School y experto en estrategia digital en

Gartner

Resolución Externa 6 del 31 de octubre de 2023. Banco de la República presenta la regulación que

tendrá la interoperabilidad en los sistemas de pagos inmediatos de bajo valor.

<https://www.banrep.gov.co/es/banrep-regula-interoperabilidad-sistemas-pagos-bajo-valor-inmediatos>

Rincón, F. (s. f.). ISO 20022: Estándar clave para la transformación de los pagos en Perú.

Recuperado 19 de junio de 2024, de [https://blogs.gestion.pe/mas-alla-del-](https://blogs.gestion.pe/mas-alla-del-efectivo/2022/08/iso-20022-estandar-clave-para-la-transformacion-de-los-pagos-en-peru.html)

[efectivo/2022/08/iso-20022-estandar-clave-para-la-transformacion-de-los-pagos-en-peru.html](https://blogs.gestion.pe/mas-alla-del-efectivo/2022/08/iso-20022-estandar-clave-para-la-transformacion-de-los-pagos-en-peru.html)

Roca, L. F. L., Herrera, M. B., Castaño, D., Ocampo, S., Sierra, L. F. H., Padilla, J. A., ... &

Bayón, P. S. (2021). Los mercados financieros ante la disrupción de las nuevas tecnologías digitales. Universidad Externado.

Sarafin, Greg (2022). ¿Cómo pueden las organizaciones crear valor a través de la integración del ecosistema? Recuperado de: https://www.ey.com/es_co/alliances/how-organizations-can-create-value-through-ecosystem-integration

Superfinanciera. (2012, octubre 1). Finanzas Abiertas—Colombia. Superfinanciera.

<https://www.superfinanciera.gov.co/publicaciones/10114676/innovasfcfinanzas-abiertasfinanzas-abiertas-colombia-10114676/>

SWIFT SCRL. (2017). ISO 20022 Implementation Strategies.

https://www.swift.com/sites/default/files/documents/swift_infopaper_iso20022implementation.pdf

SWIFT. (2017). ISO 20022 for dummies. John Wiley & Sons, Inc.

Soussi, Raouf (2018) <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/que-es-el-codigo-iban-y-para-que-sirve-en-una-transferencia-bancaria/>

SWIFT (S.f.) ISO 20022: La norma internacional para el intercambio de datos financieros entre bancos y empresas. <https://iso-info.net/iso-20022/>

Toledo Rivera, Ximena; Sánchez Rivera, Giovanni; Avalos Ochoa, Juan (2023). Computación cuántica: análisis de su uso en aplicaciones prácticas. Revista Humanidades, Tecnología y Ciencia del Instituto Politécnico Nacional. ISSN: 2007-1957. Ejemplar 28. Enero-julio de 2023.

Ulf Persson, Seeburger. ISO 20022: Los bancos deben y las empresas deberían. 17 abril 2023

<https://e3mag.com/es/iso20022-los-bancos-deben-y-las-empresas-deben/>

Valencia, Angélica y equipo de trabajo de J.P. Morgan, 2022. ISO 20022, el lenguaje universal para el futuro de pagos.

<https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/global/documents/iso-20022-spanish-white-paper-ada-compliant.pdf>

Valencia, Angelica. J.P. Morgan (2022). Executive director. Head of Payments Solutions

Specialist for Latin America. ¿Por qué ISO 20022 es tan importante para la economía?

Rescatado de: <https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/global/documents/iso-20022-spanish-white-paper-ada-compliant.pdf>

World Bank Group, (2021); SWIFT(2023). Rescatado de: www.worldbank.org