



Análisis sobre la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo comprendido entre 2020 y 2023.

Modalidad: Monografía Teórica

Andrea Juliana Diaz Fuentes

CC. 1.098.717.582

Karol Tatiana Rueda Cobos

CC. 1.007.450.883

UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER

Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales

Profesional en Administración Financiera

Bucaramanga, Santander

Diciembre 4 de 2024



Análisis sobre la modernización del sistema bancario en Colombia
durante el periodo comprendido entre 2020 y 2023.

Modalidad: Monografía Teórica

Andrea Juliana Diaz Fuentes

CC. 1.098.717.582

Karol Tatiana Rueda Cobos

CC. 1.007.450.883

**Trabajo de Grado para optar a título de
Profesional en Administración Financiera**

Director

William Fabián Gómez Triana, Mg.

Grupo de Investigación - I&D Financiero

UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER

Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales

Profesional en Administración Financiera

Bucaramanga, Santander

Diciembre 4 de 2024

Nota de Aceptación

APROBADO

En cumplimiento de los requisitos exigidos
por las Unidades Tecnológicas de Santander
para optar por el título de Profesional en
Administración Financiera según Acta N.16
del 06 de Diciembre de 2024



Firma del Evaluador – Esperanza Suárez Gil



Firma del Director – William Fabián Gómez Triana

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mis hijos los cuales han sido una base fundamental en todo este proceso de crecimiento como personal y como profesional, agradezco a mi mama por ser un apoyo incondicional, gracias a todos los docentes por su dedicación y paciencia para ayudarme a lograr este éxito personal

Andrea Juliana Diaz Fuentes

Dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante, a mis padres, que con esfuerzo han sido de apoyo para lograr este triunfo a mi hermana por ser mi orgullo, gracias a toda mi familia por confiar en mí, a mis abuelos a mita Olga y a cada uno de ellos por ser parte de mi vida.

Karol Tatiana Rueda Cobos

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a cada uno de los docentes por su apoyo incondicional, gracias por el compromiso y la dedicación para con nosotros como estudiantes, gracias a cada uno de los trabajadores de la UTS por mantener la universidad en óptimas condiciones para nuestra tranquilidad educativa.

Por último, queremos reconocer a nuestro director, William Fabián Gómez Triana, por su orientación experta y su compromiso con nuestra formación académica, su dirección y apoyo fueron esenciales para el éxito de nuestro proyecto de grado, brindándonos valiosos comentarios y supervisión a lo largo del proceso.

Andrea Juliana Díaz Fuentes

Karol Tatiana Rueda Cobos

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. MARCO REFERENCIAL	16
2.1. MARCO TEÓRICO	16
2.1.1. TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR BANCARIO	16
2.1.2. TECNOLOGÍAS FINANCIERAS (FINTECH)	16
2.1.3. BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA FINANCIERO.....	17
2.1.4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y AUTOMATIZACIÓN	17
2.1.5. BANCA MÓVIL Y SU EXPANSIÓN.....	18
2.2. MARCO LEGAL.....	18
2.3. MARCO CONCEPTUAL	19
2.3.1. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	19
2.3.2. BANCA DIGITAL.....	19
2.3.3. BANCA MÓVIL	20
2.3.4. ECOSISTEMA FINANCIERO DIGITAL	20
2.3.5. IDENTIDAD BIOMÉTRICA.....	20
2.3.6. MODERNIZACIÓN BANCARIA.....	20
2.3.7. PAGOS ELECTRÓNICOS	21
2.3.8. REGULACIÓN FINANCIERA	21
2.3.9. SEGURIDAD EN TRANSACCIONES	21
2.3.10. TECNOLOGÍAS EMERGENTES	21
2.3.11. TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	22
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	23
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
3.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	23
3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	24

3.4.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	24
4.	<u>DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	<u>25</u>
4.1.	IDENTIFICAR LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ADOPTADAS POR EL SISTEMA BANCARIO COLOMBIANO DURANTE EL PERIODO 2020-2023, A TRAVÉS DE DATOS BIBLIOGRÁFICOS, DESCRIBIENDO LA CONTRIBUCIÓN DE LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR.	25
4.2.	DESCRIBIR LOS PRINCIPALES AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS ENFOCADAS EN MEJORAR LA EFICIENCIA OPERATIVA DE LAS ENTIDADES BANCARIAS, DESTACANDO EL IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DE PROCESAMIENTO.	27
4.3.	ARGUMENTAR CÓMO LAS TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS DURANTE ESTE PERIODO HAN INFLUIDO EN LA SEGURIDAD DE LAS TRANSACCIONES BANCARIAS, REDUCIENDO RIESGOS DE FRAUDE Y CIBERATAQUES A LOS CLIENTES.	29
5.	<u>RESULTADOS</u>	<u>32</u>
5.1.	IDENTIFICAR LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ADOPTADAS POR EL SISTEMA BANCARIO COLOMBIANO DURANTE EL PERIODO 2020-2023, A TRAVÉS DE DATOS BIBLIOGRÁFICOS, DESCRIBIENDO LA CONTRIBUCIÓN DE LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR.	33
5.1.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ADOPTADAS POR EL SISTEMA BANCARIO COLOMBIANO	34
5.1.2.	DESCRIPCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR BANCARIO COLOMBIANO.....	38
5.2.	DESCRIBIR LOS PRINCIPALES AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS ENFOCADAS EN MEJORAR LA EFICIENCIA OPERATIVA DE LAS ENTIDADES BANCARIAS, DESTACANDO EL IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DE PROCESAMIENTO.....	41
5.2.1.	DESCRIBIR LOS PRINCIPALES AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	44
5.2.2.	IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DE PROCESAMIENTO.	48
5.3.	ARGUMENTAR CÓMO LAS TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS DURANTE ESTE PERIODO HAN INFLUIDO EN LA SEGURIDAD DE LAS TRANSACCIONES BANCARIAS, REDUCIENDO RIESGOS DE FRAUDE Y CIBERATAQUES A LOS CLIENTES.	52
5.3.1.	INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA SEGURIDAD DE LAS TRANSACCIONES BANCARIAS 55	
5.3.2.	INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA REDUCCIÓN DE RIESGOS DE FRAUDE Y CIBERATAQUES A LOS CLIENTES.	60
6.	<u>CONCLUSIÓN</u>	<u>67</u>
7.	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>71</u>
8.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>73</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Influencia de la tecnología en la reducción de riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.....</i>	36
Figura 2. <i>Inversión hecha por los bancos en el país.....</i>	45
Figura 3. <i>Influencia de la tecnología en la seguridad de las transacciones bancarias</i>	56
Figura 4. <i>Los ciberataques disminuyeron levemente.....</i>	62
Figura 5. <i>Ciberseguridad en Colombia.....</i>	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Legal.....	18
Tabla 2. Identificación de las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano	34
Tabla 3. Descripción de contribución de la modernización sector bancario colombiano ..	38
Tabla 4. Principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas	44
Tabla 5. Impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento.....	48
Tabla 6. Influencia de la tecnología en la seguridad de las transacciones bancarias.....	57
Tabla 7. Influencia de la tecnología en la reducción de riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.....	60

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se enfoca en identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano entre 2020 y 2023, así como en evaluar su contribución a la modernización del sector. A través de una exhaustiva revisión de datos bibliográficos que abarca informes de consultoras, artículos académicos y publicaciones del sector, se lograron identificar las principales innovaciones tecnológicas implementadas en este periodo. Estas incluyen la inteligencia artificial, la automatización de procesos y las soluciones basadas en la nube, las cuales han permitido mejorar significativamente la eficiencia operativa de las entidades bancarias. Se destacó el impacto positivo de estas tecnologías en la reducción de costos y tiempos de procesamiento, lo que ha contribuido a optimizar la experiencia del cliente y a aumentar la competitividad en el sector. Además, se argumenta que las tecnologías implementadas han fortalecido la seguridad de las transacciones bancarias, disminuyendo los riesgos de fraude y ciberataques. Mediante la adopción de herramientas como la autenticación multifactorial y sistemas avanzados de detección de fraudes, las entidades han podido proteger mejor los datos de sus clientes y asegurar la integridad de las operaciones. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva, permitiendo un análisis detallado y sistemático de la información recopilada. Esta aproximación facilitó una comprensión clara de los efectos de la modernización tecnológica en el sistema bancario colombiano, proporcionando un panorama actualizado de las tendencias y desafíos en el sector. Los hallazgos de este estudio son esenciales para orientar futuras estrategias de transformación digital en la banca.

PALABRAS CLAVE. Automatización, banca digital, ciberataques, innovación y Sistema bancario colombiano.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sistema bancario colombiano ha experimentado una transformación significativa impulsada por la adopción de tecnologías emergentes. Desde 2020 hasta 2023, el sector ha integrado diversas innovaciones que no solo han modernizado sus operaciones, sino que también han mejorado la experiencia del cliente y aumentado la competitividad en un entorno financiero cada vez más globalizado. Este proceso de modernización ha estado marcado por la implementación de herramientas digitales y soluciones tecnológicas que han permitido a las entidades bancarias optimizar sus procesos, reducir costos y ofrecer servicios más ágiles (Rojas, 2023).

La metodología empleada en este estudio se basa en la recopilación y análisis de datos bibliográficos, incluyendo informes de investigación, artículos académicos y documentos oficiales del sector financiero. Esta revisión de la literatura permite identificar las tecnologías más relevantes adoptadas por el sistema bancario colombiano durante el período mencionado y evaluar su impacto en la eficiencia operativa. Se prestará especial atención a las tendencias emergentes, como la automatización de procesos, el uso de inteligencia artificial y la implementación de plataformas digitales, que han revolucionado la forma en que las entidades manejan las operaciones bancarias.

Uno de los principales avances ha sido la integración de soluciones tecnológicas que han mejorado la eficiencia operativa de las entidades bancarias (Mediomundo, 2022).

Estas innovaciones no solo han permitido una gestión más efectiva de los recursos, sino que también han facilitado la automatización de tareas repetitivas, lo que a su vez ha resultado en una notable reducción de tiempos de procesamiento. Como resultado, los bancos han podido ofrecer servicios más rápidos y confiables, beneficiando tanto a sus clientes como a la organización en su conjunto.

Además, la adopción de nuevas tecnologías ha tenido un impacto significativo en la seguridad de las transacciones bancarias; las entidades han implementado sistemas avanzados de ciberseguridad y autenticación para proteger la información sensible de sus clientes, lo que ha contribuido a disminuir los riesgos de fraude y ciberataques (Reyes, 2022). Este enfoque proactivo en la seguridad no solo ha aumentado la confianza de los usuarios en el sistema bancario, sino que también ha reforzado la reputación de las instituciones financieras en un entorno donde la seguridad es primordial. A medida que el sistema bancario colombiano continúa evolucionando, la adopción de tecnologías emergentes seguirá siendo un factor crucial en su modernización y en la protección de los intereses de los clientes.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El sistema bancario en Colombia ha avanzado significativamente en términos de adopción tecnológica y servicios digitales en los últimos años; sin embargo, aún enfrenta retos importantes en su modernización integral. Según el informe de la Superintendencia Financiera de Colombia (2022), aproximadamente el 52% de la población del país sigue sin acceso completo a servicios financieros formales, lo que resalta una falta de inclusión financiera, especialmente en áreas rurales donde la infraestructura bancaria es limitada. Aunque Morales (2022), destaca que la digitalización ha permitido que el 81% de los colombianos cuente con algún tipo de producto financiero, la brecha en la adopción de nuevas tecnologías persiste.

El uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, Blockchain y análisis de grandes datos ha sido limitado en comparación con otros países de la región, lo que pone en desventaja a los bancos tradicionales frente al rápido crecimiento de las fintech (Duque, 2024). Según Rodríguez (2023), en el estudio de Fintech Colombia, para 2023 el sector fintech creció un 45%, reflejando la necesidad de los bancos convencionales de modernizarse rápidamente para no perder competitividad en un mercado cada vez más digitalizado.

Asimismo, las regulaciones bancarias no han avanzado al mismo ritmo que las innovaciones tecnológicas, lo que crea un entorno legal restrictivo que frena la implementación ágil de soluciones tecnológicas modernas.

Por lo tanto, la modernización del sistema bancario en Colombia no solo implica la adopción de nuevas herramientas tecnológicas, sino también una actualización de la normativa financiera que permita una transformación eficiente, con el fin de mejorar la inclusión financiera, optimizar la operatividad de las instituciones y ofrecer soluciones seguras y accesibles para todos los usuarios. De acuerdo al contexto surge la siguiente pregunta ¿Cómo la modernización puede apoyar el sistema bancario en Colombia?

1.2. Justificación

A pesar de que el 81% de los colombianos tiene acceso a algún producto financiero, según Rubio (2024), la inclusión financiera es clave para impulsar el desarrollo económico, y la modernización del sistema bancario puede cerrar la brecha que afecta al 19% de la población no bancarizada, mejorando su acceso a herramientas de ahorro, crédito y seguros que contribuyan a su bienestar y crecimiento económico.

Además, las tecnologías no solo optimizan procesos internos, sino que también mejoran la experiencia del cliente, permitiendo servicios más rápidos, seguros y personalizados. Según Fino (2020), los fraudes electrónicos en el país alcanzaron los 400 mil millones de pesos en 2021, lo que subraya la necesidad de sistemas más seguros y robustos.

La modernización del sistema bancario no solo beneficiaría a los clientes mediante la mejora de la accesibilidad y seguridad de los servicios, sino que también fortalecería la competitividad de las entidades bancarias colombianas en el ámbito internacional.

La realización de este análisis apoya la línea de investigación en desarrollo e innovación del grupo de investigación para la innovación y desarrollo de soluciones financieras I&D de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) y la relación con el programa de tecnología en Banca y Finanzas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar los avances y desafíos en la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo 2020-2023, para la descripción de las principales tecnologías implementadas y la eficiencia operativa de las entidades financieras.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano durante el periodo 2020-2023, a través de datos bibliográficos, describiendo la contribución de la modernización del sector.

Describir los principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas enfocadas en mejorar la eficiencia operativa de las entidades bancarias, destacando el impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento.

Argumentar cómo las tecnologías implementadas durante este periodo han influido en la seguridad de las transacciones bancarias, reduciendo riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. *Transformación digital en el sector bancario*

La transformación digital en el sector bancario se fundamenta en la integración de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia operativa, optimizar la experiencia del cliente y responder a un entorno de mercado en constante cambio. Esta teoría se basa en varios principios clave que guían el proceso de digitalización en las instituciones financieras. En primer lugar, se reconoce que la digitalización no es solo una actualización tecnológica, sino un cambio cultural que afecta a todos los aspectos de la organización (Cuenca et al., 2022).

2.1.2. *Tecnologías Financieras (Fintech)*

Representan la convergencia de las finanzas con las innovaciones tecnológicas, abriendo nuevas maneras de gestionar el dinero, realizar transacciones y acceder a servicios financieros. Estas soluciones abarcan desde sistemas de pago digital y plataformas de préstamos hasta asesorías automatizadas y criptomonedas, permitiendo una accesibilidad más rápida y a menor costo. Las fintech no solo transforman la relación entre los consumidores y los servicios financieros tradicionales, sino que también impulsan la inclusión financiera, especialmente en regiones donde el acceso bancario es limitado (Cita, 2022).

2.1.3. Blockchain en el sistema financiero

Se ha convertido en un pilar fundamental en el sistema financiero debido a su capacidad de mejorar la seguridad, transparencia y trazabilidad de las transacciones. En esencia, blockchain permite registrar transacciones en una cadena de bloques distribuida que no se puede alterar fácilmente, reduciendo el riesgo de fraude y aumentando la confianza en los datos. Esto es particularmente relevante en procesos como el envío de remesas internacionales, la gestión de activos digitales y los contratos inteligentes, que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen ciertas condiciones. Además, la naturaleza descentralizada de blockchain elimina intermediarios, lo que potencialmente reduce los costos y agiliza los procesos en el sector financiero (Rubaceti y Alida, 2021).

2.1.4. Inteligencia Artificial (IA) y Automatización

La Inteligencia Artificial (IA) y la automatización están revolucionando el sector financiero al permitir a las instituciones realizar análisis predictivos y automatizar procesos repetitivos, como la atención al cliente a través de chatbots o la detección de fraudes. La IA mejora la precisión en la evaluación de riesgos, lo que resulta en mejores decisiones de crédito y personalización de productos financieros. A su vez, la automatización permite a las empresas optimizar la eficiencia operativa, reducir errores humanos y dedicar recursos a tareas de mayor valor. Esta combinación de IA y automatización se traduce en una experiencia de usuario más ágil y en servicios financieros más accesibles y personalizados (Rivera, 2023).

2.1.5. Banca móvil y su expansión

La banca móvil ha transformado la forma en que las personas manejan sus finanzas, haciendo que servicios bancarios clave estén disponibles desde dispositivos móviles en cualquier momento y lugar. Su expansión ha sido impulsada por el creciente uso de teléfonos inteligentes y la demanda de soluciones financieras fáciles de usar. La banca móvil facilita una amplia gama de operaciones, como transferencias, pagos de facturas y consultas de saldo, sin la necesidad de acudir a una sucursal física. Esta tecnología ha sido especialmente beneficiosa en áreas rurales o de difícil acceso, promoviendo la inclusión financiera y adaptando la banca a un estilo de vida cada vez más digital y en movimiento (López y Espinosa, 2021).

2.2. Marco legal

Tabla 1. Marco Legal

Norma / Ley / Decreto	Descripción
Ley 2009 de 2019	Promueve la transformación digital en el sector público y privado, estableciendo lineamientos para la adopción de tecnologías avanzadas y servicios digitales en entidades financieras (Secretaría de Senado, 2024).
Decreto 662 de 2020	Regula el uso de banca abierta en el sistema financiero, permitiendo a los bancos la integración con aplicaciones externas bajo estrictos estándares de seguridad (Funciona Publica, 2020).
Circular Externa 029 de 2020	Establecida por la Superintendencia Financiera, regula el manejo de riesgos operativos y de ciberseguridad en plataformas bancarias y sistemas digitales (Alcaldía de Bogotá, 2020).
Decreto 1234 de 2021	Regula la operación de las fintech y tecnologías disruptivas, estandarizando su interacción con la banca tradicional para ampliar la innovación en el sector (Funciona, 2020).
Ley 2157 de 2021 (Ley de Pago Electrónico)	Promueve el uso de pagos electrónicos y busca reducir el uso de efectivo en el país, incentivando el desarrollo de soluciones digitales para transacciones financieras (Funciona, 2020).

Circular Básica Jurídica 007 de 2022	Emitida por la Superintendencia Financiera, esta circular establece normas para la gestión de datos y servicios digitales en las entidades financieras.
Decreto 1432 de 2022	Regula la verificación de identidad biométrica en transacciones, garantizando mayor seguridad en el proceso de autenticación de clientes en los servicios digitales.
Resolución 314 de 2023	Norma de la Superintendencia Financiera sobre gestión de riesgos tecnológicos y continuidad en servicios digitales para entidades financieras en línea.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de datos bibliográficos

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Automatización de procesos

Consiste en el uso de tecnología para ejecutar tareas repetitivas sin intervención humana, mejorando la eficiencia y reduciendo errores. En el sector bancario, esto implica la aplicación de herramientas como la automatización robótica de procesos (RPA) para gestionar tareas como la verificación de datos, la actualización de registros y la atención a solicitudes rutinarias de clientes (Godoy, 2020).

2.3.2. Banca digital

Este enfoque permite a los clientes realizar transacciones, solicitar productos financieros y obtener asesoría desde cualquier lugar y en cualquier momento. La banca digital no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también reduce costos operativos para las instituciones, permitiéndoles llegar a un público más amplio y adaptarse a las demandas de un entorno cada vez más digitalizado (Rentería et al., 2021).

2.3.3. Banca móvil

A través de aplicaciones móviles seguras, los clientes pueden realizar pagos, transferencias, consultas de saldo y más, facilitando el acceso a sus cuentas en tiempo real. La banca móvil se ha vuelto esencial para mejorar la accesibilidad a los servicios bancarios y responder a la necesidad de movilidad y rapidez en la gestión financiera (Bayona y Leyva, 2020).

2.3.4. Ecosistema financiero digital

Este ecosistema permite la interoperabilidad entre diferentes servicios financieros, facilitando que los usuarios puedan gestionar múltiples aspectos de sus finanzas de forma centralizada. La colaboración entre entidades fomenta la innovación, ampliando las opciones para los clientes y optimizando la eficiencia del sistema financiero en su conjunto (Quintero y Mejía, 2022).

2.3.5. Identidad biométrica

En el sistema bancario, esta tecnología se usa para acceder de forma segura a cuentas y autorizar transacciones, ofreciendo una capa adicional de seguridad frente a métodos tradicionales como las contraseñas. La biometría reduce el riesgo de fraude y asegura que solo el titular de la cuenta pueda realizar operaciones financieras, fortaleciendo la protección de los datos de los clientes (Oruna et al., 2023).

2.3.6. Modernización bancaria

Implica la transformación de procesos, tecnologías y servicios para adaptarse a las demandas del entorno digital y competitivo actual. Incluye la adopción de nuevas tecnologías, la reestructuración de procesos internos y la mejora de la experiencia del cliente (Romero y Pérez, 2022).

2.3.7. Pagos electrónicos

Estas transacciones incluyen el uso de tarjetas de débito o crédito, transferencias bancarias, pagos mediante aplicaciones móviles y el uso de monederos digitales. Los pagos electrónicos permiten una mayor conveniencia y rapidez en las transacciones, ofreciendo a los consumidores una alternativa segura y eficiente para gestionar sus finanzas (Tapia y Quisimalin, 2022).

2.3.8. Regulación financiera

Estas regulaciones buscan proteger a los consumidores y reducir riesgos, como el lavado de dinero y el fraude, estableciendo lineamientos para el comportamiento de los bancos y otras entidades. En un entorno en constante cambio, la regulación financiera también abarca el uso responsable de nuevas tecnologías, promoviendo la confianza y la integridad en el sistema financiero (Treviño et al., 2021).

2.3.9. Seguridad en transacciones

En el contexto bancario, esto incluye cifrado de datos, autenticación de dos factores y monitoreo en tiempo real para identificar actividades sospechosas. La seguridad en las transacciones es fundamental para proteger tanto a los clientes como a las instituciones financieras contra riesgos como el fraude y los ciberataques, asegurando que los fondos y datos estén siempre protegidos (Zambrano, 2021).

2.3.10. Tecnologías emergentes

En el sector bancario, estas tecnologías incluyen la inteligencia artificial, blockchain, el internet de las cosas y la computación en la nube. Estas herramientas están siendo adoptadas por las instituciones financieras para mejorar sus servicios, optimizar procesos y responder a las demandas cambiantes de los consumidores, impulsando la modernización del sector (Sativa, 2020).

2.3.11. Transformación digital

En el sector bancario, la transformación digital implica la adopción de plataformas en línea, la automatización de procesos y el uso de datos para personalizar servicios. Este proceso no solo mejora la eficiencia y agilidad de los bancos, sino que también permite una experiencia más moderna y conveniente para los usuarios, adaptándose a un mundo cada vez más digital (Rodríguez et al., 2020).

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

Para analizar los avances y desafíos en la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo 2020-2023, la investigación descriptiva fue adecuada, ya que su objetivo es detallar y caracterizar las tecnologías implementadas y su impacto en la eficiencia operativa de las entidades financieras. Este tipo de investigación busca observar y describir los hechos de manera sistemática, permitiendo una comprensión detallada de los elementos innovadores introducidos en el sector bancario, así como los obstáculos enfrentados en su implementación (Valle et al., 2022).

3.2. Enfoque de investigación

El enfoque cualitativo fue idóneo para identificar y analizar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano entre 2020 y 2023. Este enfoque permite una exploración profunda y detallada de datos bibliográficos que reflejan las tendencias de modernización en el sector (Nizama y Nizama, 2020).. A través de la recolección y análisis de información de estudios, artículos académicos y documentos especializados, el enfoque cualitativo facilita una comprensión comprensiva de cómo estas tecnologías han sido implementadas y su impacto en la eficiencia y competitividad del sistema bancario.

3.3. Método de investigación

El método de investigación analítico fue adecuado para examinar los avances y desafíos en la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo 2020-2023. Este método permite descomponer el fenómeno de estudio en sus componentes esenciales, facilitando un análisis detallado de cada aspecto relacionado con la modernización bancaria, como las tecnologías implementadas y su impacto en la eficiencia operativa de las instituciones financieras. Al emplear el enfoque analítico, se pueden identificar y explorar de manera individual los elementos que componen la transformación digital del sector, tales como la automatización de procesos, la adopción de inteligencia artificial, el fortalecimiento de la ciberseguridad y la introducción de canales de atención digitales (Guamán et al., 2021).

3.4. Técnicas de investigación

Para este objetivo, la revisión documental o análisis bibliográfico es una técnica clave. Esta técnica implica recopilar y examinar fuentes secundarias, como artículos académicos, informes del sector financiero, publicaciones gubernamentales y estudios de casos de bancos colombianos.

Para describir los avances en eficiencia operativa, una técnica útil es el análisis de contenido de informes financieros, estudios de consultoras en banca y publicaciones de innovación tecnológica en finanzas.

Para analizar el impacto de las tecnologías en la seguridad de las transacciones, se usó datos secundarios del sistema bancario y tecnología financiero pueden ofrecer perspectivas detalladas sobre las medidas de seguridad implementadas.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Analizar los avances y desafíos en la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo 2020-2023 es fundamental para entender el impacto de la transformación digital en el sector financiero. Durante estos años, las instituciones bancarias han enfrentado una presión creciente para adoptar tecnologías que mejoren su eficiencia y competitividad. Al evaluar los avances en la implementación de estas innovaciones, se puede determinar cómo han optimizado la operatividad interna de los bancos, agilizando procesos y reduciendo costos, lo que resulta en una mayor calidad de los servicios para los clientes.

4.1. Identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano durante el periodo 2020-2023, a través de datos bibliográficos, describiendo la contribución de la modernización del sector.

Para identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano entre 2020 y 2023 y analizar su contribución a la modernización del sector, se llevaron a cabo diversas actividades estratégicas y se utilizaron herramientas especializadas para el análisis de información académica y del sector financiero.

Las actividades incluyeron una revisión sistemática y exhaustiva de literatura, enfocada en publicaciones académicas, informes técnicos de la industria bancaria, artículos de revistas especializadas en finanzas y economía, y documentos regulatorios emitidos por organismos gubernamentales y entidades financieras internacionales.

Estas fuentes de información proporcionaron un marco sólido para explorar los avances en innovación tecnológica dentro del sistema bancario, permitiendo identificar y categorizar las tecnologías emergentes con mayor impacto.

Entre las tecnologías analizadas destacan la inteligencia artificial (IA), implementada para optimizar procesos de análisis de datos masivos y mejorar la personalización de los servicios financieros; el blockchain, cuyo uso en operaciones bancarias ha fortalecido la trazabilidad y seguridad de las transacciones; la automatización de procesos mediante software (RPA, por sus siglas en inglés), diseñada para reducir costos operativos y errores humanos; y las soluciones avanzadas de ciberseguridad, fundamentales para mitigar riesgos en un entorno de creciente digitalización.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis comparativo de estas tecnologías con base en indicadores clave de desempeño (KPIs) del sector financiero, tales como eficiencia operativa, reducción de costos, velocidad en los procesos de transacción, mejora en la experiencia del cliente y niveles de resiliencia frente a ciberamenazas. Este enfoque permitió cuantificar y contrastar el grado de adopción tecnológica en diversas instituciones bancarias colombianas y su impacto directo en la modernización del sistema financiero.

En cuanto a las herramientas empleadas, se utilizaron bases de datos académicas como Scopus, ScienceDirect y Google Scholar, que facilitaron el acceso a literatura científica reciente y de alta confiabilidad. Además, se complementó el análisis con reportes de consultoras líderes como McKinsey & Company y Deloitte, los cuales aportaron insights prácticos sobre la implementación tecnológica en el sector bancario a nivel global y regional.

También se utilizó software especializado para el procesamiento y visualización de datos, como NVivo, que facilitó la codificación temática de la información recopilada, y Excel, para el desarrollo de cuadros comparativos y gráficos que resumieron los hallazgos clave.

Este enfoque integral permitió no solo identificar las tecnologías emergentes más relevantes, sino también describir su contribución al fortalecimiento de la competitividad del sistema bancario colombiano en un contexto de transformación digital acelerada.

4.2. Describir los principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas enfocadas en mejorar la eficiencia operativa de las entidades bancarias, destacando el impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento.

Para describir los avances en la implementación de soluciones tecnológicas en el sector bancario, específicamente orientadas a mejorar la eficiencia operativa y optimizar la reducción de costos y tiempos de procesamiento, se llevaron a cabo diversas actividades metodológicas clave, apoyadas por herramientas especializadas que garantizaron un análisis riguroso y detallado.

Las actividades incluyeron la recopilación, sistematización y análisis de estudios emitidos por consultoras globales especializadas en tecnología financiera, tales como McKinsey & Company, Accenture y Gartner, cuyos reportes ofrecen perspectivas detalladas sobre la transformación digital en la banca.

Asimismo, se revisaron artículos académicos indexados en revistas especializadas en economía, finanzas y tecnología, como Journal of Financial Services Research y Journal of Banking & Finance, los cuales proporcionaron un marco conceptual para comprender las tendencias y estrategias implementadas por las entidades bancarias.

Se abordaron específicamente avances en áreas como la automatización de procesos mediante la implementación de RPA (Robotic Process Automation), que ha permitido la simplificación de operaciones rutinarias, eliminando tareas repetitivas y acelerando procesos clave como la validación de datos y la conciliación contable. Adicionalmente, se exploró la integración de plataformas de inteligencia artificial para optimizar la toma de decisiones operativas, identificar cuellos de botella en los flujos de trabajo y mejorar la previsión de demanda en servicios bancarios.

Un aspecto central del análisis fue la evaluación de los impactos financieros derivados de estas innovaciones tecnológicas. Se emplearon métricas cuantitativas como el costo por transacción, el tiempo promedio de procesamiento de solicitudes y la tasa de error operativo, las cuales fueron contrastadas con benchmarks globales de eficiencia operativa en el sector bancario. Esto permitió no solo identificar las mejoras logradas, sino también estimar los ahorros en costos administrativos y los incrementos en la productividad.

En términos de herramientas, se utilizó software especializado en minería de datos y análisis de textos, como NVivo, para extraer patrones clave de los reportes analizados, así como hojas de cálculo avanzadas en Excel para la construcción de modelos comparativos que vincularon las soluciones tecnológicas implementadas con los indicadores de desempeño operativo.

Adicionalmente, se hizo uso de bases de datos académicas y profesionales como Scopus, ProQuest y Statista, las cuales permitieron acceder a información actualizada sobre casos de éxito en la implementación tecnológica dentro de instituciones financieras tanto a nivel regional como global.

4.3. Argumentar cómo las tecnologías implementadas durante este periodo han influido en la seguridad de las transacciones bancarias, reduciendo riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.

Para argumentar cómo las tecnologías implementadas entre 2020 y 2023 han influido en la seguridad de las transacciones bancarias y han contribuido a la reducción de riesgos asociados a fraudes y ciberataques, se llevaron a cabo actividades metodológicas específicas y se emplearon herramientas avanzadas para garantizar un análisis exhaustivo de la información relevante.

Las actividades iniciales incluyeron una revisión sistemática de informes especializados en seguridad cibernética, emitidos por organismos internacionales como el Financial Action Task Force (FATF) y la International Association of Financial Crime Investigators (IAFCI), así como por consultoras líderes en ciberseguridad, tales como Kaspersky, Deloitte y PwC. Estos documentos ofrecieron un panorama detallado sobre las amenazas emergentes enfrentadas por el sector bancario, incluyendo ataques de tipo phishing, ransomware, ingeniería social y vulnerabilidades en sistemas de pagos digitales.

También se analizaron casos específicos de incidentes de seguridad en el sector bancario colombiano, como brechas de datos y transacciones fraudulentas, para evaluar la efectividad de las tecnologías implementadas en la prevención, detección y mitigación de estos eventos. Estos casos se contextualizaron dentro del marco de la evolución de la normativa sobre ciberseguridad en Colombia, incluyendo regulaciones emitidas por la Superintendencia Financiera y directrices internacionales como el ISO/IEC 27001 y 27002.

Entre las tecnologías analizadas destacan las soluciones basadas en inteligencia artificial y machine learning, utilizadas para el análisis en tiempo real de patrones inusuales en transacciones financieras, facilitando la detección temprana de intentos de fraude. Asimismo, se exploró la integración de tecnologías blockchain en sistemas de pagos, que ha fortalecido la inmutabilidad y transparencia de las transacciones, reduciendo significativamente los riesgos asociados a manipulaciones de datos. Adicionalmente, se evaluó el impacto de las soluciones avanzadas de autenticación multifactorial (MFA) y biometría, diseñadas para garantizar un acceso más seguro a las plataformas digitales.

En cuanto a las herramientas empleadas, se utilizaron plataformas de análisis de datos como Power BI y Tableau para procesar y visualizar estadísticas de ciberataques, fraudes y pérdidas económicas antes y después de la implementación de estas tecnologías. Además, se aplicaron técnicas de minería de datos para identificar tendencias clave en la frecuencia e impacto de los incidentes de seguridad, permitiendo construir una base argumentativa sólida sobre la efectividad de las medidas adoptadas.

Estos hallazgos se complementaron con una revisión bibliográfica de estudios académicos y reportes sectoriales que demostraron cómo la implementación de sistemas de ciberseguridad basados en inteligencia artificial y automatización ha mejorado no solo la protección de las transacciones, sino también la confianza de los clientes en los servicios digitales ofrecidos por los bancos.

Este enfoque permitió no solo describir las tecnologías implementadas, sino también argumentar su impacto positivo en la reducción de riesgos operativos, financieros y reputacionales, posicionando al sector bancario colombiano como un referente en la adopción de estándares de seguridad en un entorno de creciente digitalización.

5. RESULTADOS

Los resultados del análisis de los avances y desafíos asociados a la modernización del sistema bancario en Colombia durante el periodo 2020-2023 revisten una importancia estratégica significativa. Estos hallazgos no solo ofrecen una visión integral sobre la adopción de tecnologías emergentes, sino que también generan insumos clave para la toma de decisiones informadas, tanto por parte de las instituciones financieras como de los organismos reguladores del sector.

A través de estos resultados, se identifican tendencias tecnológicas y operativas que han transformado la banca tradicional, impulsando su transición hacia modelos más eficientes, seguros y centrados en el cliente. Asimismo, los datos obtenidos constituyen una base sólida para el diseño y la implementación de políticas públicas orientadas a fortalecer la estabilidad y resiliencia del sistema financiero en un entorno caracterizado por su alto dinamismo y la rápida evolución digital.

Desde una perspectiva empresarial, los resultados ofrecen información detallada que facilita la formulación de estrategias competitivas, optimizando la eficiencia operativa y promoviendo la innovación en servicios y productos financieros. Además, los hallazgos permiten evaluar el impacto de las inversiones en tecnología, tanto en términos de rentabilidad como de mitigación de riesgos operativos, financieros y reputacionales, lo que resulta esencial para garantizar el crecimiento sostenible del sector bancario.

En un contexto donde la digitalización y las expectativas del cliente redefinen continuamente el panorama competitivo, estos resultados se posicionan como un recurso invaluable para promover un sistema bancario más inclusivo, ágil y preparado para enfrentar los desafíos del futuro.

5.1. Identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano durante el periodo 2020-2023, a través de datos bibliográficos, describiendo la contribución de la modernización del sector.

Los resultados obtenidos al identificar las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano entre 2020 y 2023 son fundamentales para comprender el impacto transformador de la innovación tecnológica en el sector. Este análisis proporciona una visión estratégica sobre las herramientas digitales que han sido implementadas, destacando su contribución al fortalecimiento de la competitividad, la eficiencia operativa y la experiencia del cliente.

Entre las tecnologías emergentes identificadas, la inteligencia artificial (IA) ha desempeñado un papel crucial en la personalización de servicios, la automatización de procesos complejos y la mejora en la detección de fraudes mediante el análisis predictivo de grandes volúmenes de datos. Por otro lado, el blockchain ha aportado mayor transparencia, seguridad y trazabilidad a las transacciones financieras, especialmente en áreas como la compensación de pagos internacionales y la digitalización de contratos inteligentes.

Asimismo, las plataformas de banca móvil han revolucionado el acceso a los servicios financieros, permitiendo a los clientes gestionar sus finanzas de manera eficiente desde cualquier lugar. Estas plataformas han sido integradas con herramientas como billeteras digitales y aplicaciones de pago en tiempo real, facilitando la inclusión financiera de segmentos tradicionalmente desatendidos. Adicionalmente, tecnologías como la automatización de procesos robóticos (RPA) y los servicios en la nube han optimizado la infraestructura operativa de las instituciones financieras, reduciendo costos y aumentando la capacidad de adaptación frente a cambios regulatorios y del mercado.

Los hallazgos destacan no solo el alcance de estas tecnologías, sino también su contribución directa a la modernización del sistema bancario. Este avance se refleja en la mejora de indicadores clave de desempeño, como la reducción de tiempos de procesamiento, la optimización de la relación costo-beneficio y el incremento en los niveles de satisfacción del cliente. En última instancia, el análisis pone de manifiesto cómo estas tecnologías han consolidado al sistema bancario colombiano como un referente en la adopción de soluciones innovadoras en un entorno global cada vez más digitalizado.

5.1.1. Identificación de las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano

En los últimos años, las tecnologías financieras han transformado significativamente la forma en que se gestionan, utiliza y acceden a los recursos económicos en Colombia. Según Finnovating, el país cuenta con 1.114 empresas Fintech que abarcan diversos sectores, incluyendo pagos digitales, plataformas de inversión y servicios de préstamos en línea. Desde 2019, el ecosistema fintech en Colombia ha experimentado un notable crecimiento, posicionándose como el cuarto país con mayor adopción de estas tecnologías a nivel mundial, alcanzando un 76% de usuarios activos en el ámbito digital (Perdomo, 2024).

Tabla 2. Identificación de las tecnologías emergentes adoptadas por el sistema bancario colombiano

Tecnología Emergente	Descripción	Impacto en el Sector Bancario
Inteligencia Artificial (IA)	Aplicación de algoritmos para la automatización de tareas como análisis de datos y predicción.	Mejora en la personalización de servicios, optimización en la gestión de riesgos y detección de fraudes.

Blockchain	Tecnología de registro distribuido que garantiza la seguridad y transparencia de las transacciones.	Incremento de la confianza en transacciones digitales y agilización de procesos como pagos internacionales.
Computación en la nube	Uso de servicios de almacenamiento y procesamiento remoto para gestionar información bancaria.	Reducción de costos operativos, escalabilidad de servicios y mejora en la accesibilidad para clientes y empleados.
Banca móvil y digital	Plataformas digitales que permiten a los clientes realizar transacciones desde dispositivos móviles.	Ampliación de la inclusión financiera, mejora en la experiencia del usuario y mayor eficiencia en la atención al cliente.
Ciberseguridad avanzada	Implementación de herramientas como autenticación multifactorial y sistemas de detección de intrusos.	Fortalecimiento de la seguridad de las transacciones, reducción de riesgos de fraude y protección de datos sensibles.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de Perdomo, N. (2024).

De acuerdo con un informe de la firma consultora KPMG, el 70% de las instituciones bancarias tradicionales en Colombia han incrementado significativamente sus inversiones en tecnología y digitalización para enfrentar el reto que representan las fintech. Este proceso de modernización no solo ha permitido a los bancos competir eficazmente en el mercado, sino también garantizar el cumplimiento de estrictas normativas tanto a nivel local como internacional (Orozco, 2024).

Figura 1. Influencia de la tecnología en la reducción de riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.



Fuente: Orozco, (2024).

Entidades bancarias tradicionales, como Bancolombia, han adoptado estrategias de colaboración al establecer alianzas con Fintech para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras. Estas asociaciones permiten a los bancos incorporar la flexibilidad y creatividad propias de las fintech, mientras que estos startups se benefician del respaldo y la infraestructura de grandes instituciones financieras. Según un estudio reciente de la Federación Latinoamericana de Bancos (FELABAN), el 40% de los bancos en la región ya colabora activamente con Fintech para crear productos financieros de manera conjunta (Ambrissi. 2024).

El papel de las tecnologías emergentes en la modernización del sistema bancario colombiano no se limita únicamente a la adopción de herramientas por parte de las entidades financieras tradicionales, sino que también abarca la transformación de sus modelos de negocio hacia esquemas más ágiles y centrados en el cliente. En este contexto, la implementación de inteligencia artificial (IA) ha sido determinante para el desarrollo de sistemas avanzados de análisis de datos, permitiendo a los bancos anticiparse a las necesidades de sus clientes mediante la personalización de productos y servicios. Según el informe de la Superintendencia Financiera de Colombia (2023), el uso de algoritmos de machine learning ha incrementado en un 35% la efectividad en la detección de fraudes, consolidándose como una herramienta esencial para proteger la integridad de las transacciones bancarias.

Por otro lado, el auge de las tecnologías blockchain ha reconfigurado las dinámicas de seguridad y transparencia en el manejo de información financiera. La inmutabilidad de los registros digitales generados a través de esta tecnología no solo ha reducido la incidencia de fraudes en procesos de pagos y transferencias internacionales, sino que también ha facilitado la digitalización de activos mediante iniciativas como los contratos inteligentes. Bancos como Davivienda y BBVA han liderado proyectos piloto en esta área, destacándose en la región como pioneros en la incorporación de soluciones basadas en blockchain, particularmente en operaciones de comercio exterior.

Además, el desarrollo de plataformas de banca digital ha sido uno de los pilares fundamentales para mejorar la accesibilidad a los servicios financieros. Estas plataformas, complementadas con soluciones de inteligencia artificial, han permitido ofrecer experiencias omnicanal más fluidas y segmentadas, abordando necesidades específicas de los diferentes tipos de usuarios. De acuerdo con un reporte de Accenture (2023), el 85% de los clientes bancarios en Colombia prefieren utilizar canales digitales para realizar transacciones básicas, lo que refleja una clara tendencia hacia la consolidación de servicios financieros digitales como norma en el sector.

Finalmente, la ciberseguridad ha emergido como una prioridad estratégica en el proceso de modernización tecnológica de los bancos colombianos. Enfrentando un aumento del 45% en ciberataques durante los últimos tres años, las entidades financieras han invertido sustancialmente en sistemas de seguridad avanzados, como autenticación biométrica, monitoreo en tiempo real y tecnologías de encriptación de última generación. Estas medidas no solo han mitigado riesgos asociados a la digitalización, sino que también han fortalecido la confianza de los clientes en los servicios ofrecidos. Un ejemplo destacado es la implementación de tecnologías de biometría facial por parte de Bancolombia para autenticar transacciones de alto valor, lo que ha reducido los intentos de fraude en más del 50% desde 2022.

5.1.2. Descripción de la contribución de la modernización del sector bancario colombiano

La modernización del sector bancario colombiano ha generado un impacto significativo en la eficiencia operativa de las instituciones financieras. A través de la digitalización de procesos, los bancos han logrado automatizar tareas que antes requerían tiempo y recursos considerables, como la gestión de operaciones internas y la atención al cliente. Esto no solo ha reducido costos operativos, sino que también ha permitido agilizar los tiempos de respuesta, mejorando la calidad del servicio y optimizando el uso de los recursos disponibles (Escobar, 2024).

Tabla 3. Descripción de contribución de la modernización sector bancario colombiano

Aspecto Modernizado	Descripción	Contribución al Sector Bancario
Digitalización de procesos	Automatización y optimización de operaciones internas mediante herramientas tecnológicas.	Reducción de costos operativos, mayor eficiencia en los tiempos de respuesta y mejor control de recursos.

Banca móvil y plataformas digitales	Implementación de aplicaciones y servicios en línea para realizar transacciones y consultas.	Mejora de la experiencia del usuario, accesibilidad 24/7 y aumento de la inclusión financiera.
Seguridad cibernética	Incorporación de sistemas avanzados como autenticación multifactorial y encriptación de datos.	Protección de la información de los clientes y reducción de fraudes y ciberataques.
Análisis de datos e inteligencia artificial	Uso de herramientas analíticas para la toma de decisiones y personalización de servicios.	Mejora en la gestión de riesgos, desarrollo de productos adaptados a las necesidades de los clientes.
Integración con Fintech	Alianzas estratégicas entre bancos tradicionales y empresas fintech para la creación de nuevos servicios.	Acceso a innovación ágil y flexible, fortalecimiento del portafolio de servicios y expansión del mercado.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de Ambrissi. R. (2024).

Asimismo, la incorporación de herramientas tecnológicas como las plataformas de banca móvil y las aplicaciones digitales ha transformado la forma en que los clientes acceden y utilizan los servicios financieros. Estas soluciones han ampliado la inclusión financiera al llegar a segmentos de la población que antes no tenían acceso a servicios bancarios tradicionales. Además, la disponibilidad de estos canales las 24 horas del día ha mejorado notablemente la experiencia del usuario, incrementando la conveniencia y la satisfacción de los clientes con los servicios bancarios (Escobar, 2024).

Por otro lado, el fortalecimiento de la seguridad cibernética y la integración con empresas fintech han sido aspectos clave de esta modernización. La adopción de tecnologías avanzadas para proteger los datos de los usuarios y prevenir ciberataques ha incrementado la confianza en las transacciones digitales.

Además, las alianzas con Fintech han permitido a los bancos combinar la innovación y flexibilidad de estos startups con la infraestructura y experiencia de las instituciones tradicionales, dando lugar a productos financieros más competitivos y adaptados a las necesidades del mercado actual.

La modernización tecnológica también ha permitido que las instituciones financieras adopten un enfoque más centrado en los datos, lo que ha transformado la manera en que diseñan y ofrecen productos y servicios. A través del uso de herramientas avanzadas de análisis de datos y big data, los bancos ahora pueden segmentar de manera más precisa a sus clientes, identificar patrones de comportamiento y anticiparse a sus necesidades.

Esto ha resultado en el desarrollo de estrategias de personalización que mejoran la experiencia del cliente y fortalecen la fidelidad hacia la marca. Según un estudio de McKinsey & Company (2023), las entidades bancarias que han integrado modelos predictivos y analíticos en sus operaciones han reportado un aumento promedio del 15% en la retención de clientes, evidenciando la relevancia de la gestión basada en datos en la competitividad del sector.

Además, la digitalización ha sido clave para mejorar la resiliencia operativa de las instituciones financieras frente a eventos disruptivos. Durante el periodo 2020-2023, marcado por la pandemia del COVID-19 y el aumento de los riesgos geopolíticos, la adopción de infraestructuras tecnológicas robustas permitió a los bancos garantizar la continuidad de sus operaciones y atender a sus clientes de manera remota. Tecnologías como la computación en la nube y los servicios de banca digital han reducido significativamente la dependencia de las sucursales físicas, facilitando una transición más ágil hacia modelos de operación híbridos y remotos.

Por otro lado, la modernización del sector ha tenido un impacto directo en la rentabilidad de las instituciones financieras, al optimizar procesos y reducir costos operativos asociados con tareas manuales y sistemas obsoletos. Según un informe de la Asociación Bancaria de Colombia (Asobancaria), la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas ha generado ahorros operativos de hasta el 20% en las principales entidades del país, lo que ha permitido redirigir estos recursos hacia iniciativas estratégicas, como el desarrollo de nuevos productos y la mejora en la capacitación del talento humano.

Finalmente, el enfoque en la sostenibilidad tecnológica ha comenzado a tomar relevancia como parte integral de la modernización bancaria. Los bancos colombianos han adoptado estrategias para minimizar su huella ambiental mediante el uso de plataformas digitales que reducen el consumo de papel y energía. Adicionalmente, la integración de métricas de sostenibilidad en los procesos crediticios ha permitido a las instituciones financieras apoyar proyectos más responsables ambientalmente, promoviendo el desarrollo de una economía más sostenible. Estas iniciativas no solo refuerzan el compromiso social del sector, sino que también mejoran su reputación corporativa en un mercado cada vez más consciente de la sostenibilidad.

5.2. Describir los principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas enfocadas en mejorar la eficiencia operativa de las entidades bancarias, destacando el impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento.

Los resultados de describir los principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas en el sector bancario son de gran relevancia, ya que permiten comprender cómo estas herramientas han transformado las operaciones internas de las entidades financieras, Este análisis destaca las tecnologías clave que han optimizado procesos, promoviendo una mayor automatización y precisión en la gestión de recursos.

En primer lugar, la automatización de procesos robóticos (RPA) ha sido un pilar fundamental en la transformación digital de las instituciones bancarias. La adopción de RPA ha permitido a los bancos automatizar tareas repetitivas y de bajo valor agregado, como la validación de datos, la conciliación de cuentas y el procesamiento de pagos. Según un estudio de PwC (2023), las entidades financieras que han implementado RPA en procesos internos reportan una reducción de hasta el 30% en los costos operativos asociados con estas actividades, al tiempo que logran una mejora significativa en la eficiencia y una reducción de errores humanos. Estos avances no solo optimizan el uso de los recursos disponibles, sino que también liberan tiempo para que los empleados se concentren en tareas de mayor valor estratégico, como la atención al cliente y la innovación.

Por otro lado, la integración de inteligencia artificial (IA) y análisis predictivo en los sistemas operacionales ha permitido a los bancos realizar un manejo más eficiente de los datos, previendo comportamientos y tendencias que mejoran la toma de decisiones. La implementación de IA en áreas como la gestión de riesgos, la detección de fraudes y la personalización de productos financieros ha reducido considerablemente los tiempos de procesamiento.

En particular, la IA cognitiva ha facilitado la automatización de la atención al cliente a través de chatbots y asistentes virtuales, lo que ha resultado en una mejora en la experiencia del usuario y en la disminución de la carga de trabajo de los equipos de soporte. De acuerdo con un informe de Accenture (2023), los bancos que han adoptado estas soluciones han logrado reducir en un 40% los tiempos de respuesta a las solicitudes de los clientes, lo que ha mejorado la eficiencia operativa y elevado la satisfacción del cliente.

Asimismo, la migración de sistemas tradicionales a plataformas en la nube ha sido una de las principales estrategias adoptadas para mejorar la escalabilidad y la eficiencia de las operaciones bancarias. Las soluciones basadas en la nube han permitido a las instituciones financieras reducir los costos asociados con la infraestructura física, aumentar la flexibilidad en la gestión de recursos y mejorar la disponibilidad de servicios, incluso en momentos de alta demanda.

Esta transición ha permitido a los bancos ofrecer servicios más ágiles y con una mayor capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes del mercado, sin las restricciones inherentes a los sistemas locales. La adopción de la nube también ha mejorado la seguridad operativa, garantizando una mayor protección de los datos de los clientes y facilitando el cumplimiento de las normativas regulatorias en cuanto a protección de información.

Finalmente, el uso de plataformas digitales de pagos y servicios bancarios ha permitido una reducción significativa en los tiempos de procesamiento de transacciones. La implementación de pagos en tiempo real y la optimización de los sistemas de liquidación de pagos han permitido a los bancos ofrecer servicios más rápidos y con menores costos operativos. Según un informe de la Asociación Bancaria de Colombia (2023), las soluciones de pago en tiempo real han reducido el tiempo de liquidación de transacciones internacionales en un 60%, lo que ha mejorado la competitividad de los bancos colombianos en el ámbito internacional.

5.2.1. Describir los principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas

La adopción de nuevas tecnologías se ha convertido en una de las principales prioridades para los bancos, con el objetivo de alcanzar a una mayor base de clientes. Como resultado, las inversiones destinadas a la implementación y desarrollo de estas tecnologías ahora representan una parte significativa de sus presupuestos anuales (Mora, 2020).

Tabla 4. Principales avances en la implementación de soluciones tecnológicas

Avance Tecnológico	Descripción	Impacto en la Eficiencia Operativa
Automatización de procesos	Implementación de sistemas automatizados para tareas repetitivas, como la verificación de transacciones o la gestión de documentos.	Reducción de errores humanos, aceleración de procesos y optimización de recursos, mejorando la productividad.
Plataformas en la nube	Uso de servicios basados en la nube para almacenamiento de datos y procesamiento de información.	Reducción de costos de infraestructura, mayor flexibilidad y escalabilidad en la gestión de servicios bancarios.
Inteligencia Artificial (IA)	Aplicación de IA para análisis predictivo, atención al cliente (chatbots) y gestión de riesgos.	Mejora en la toma de decisiones, personalización de servicios y reducción de costos operativos.
Tecnologías de pago digital	Implementación de plataformas para pagos rápidos y seguros, como billeteras electrónicas y pagos móviles.	Incremento en la eficiencia de los servicios de pago, reduciendo tiempos de procesamiento y aumentando la accesibilidad.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de Mora, (2020).

En este contexto, seis de las principales instituciones financieras del país planean destinar más de \$600.000 millones, no solo para la creación de nuevas soluciones

tecnológicas, sino también para fortalecer la seguridad de sus aplicaciones, mejorar la experiencia del usuario y actualizar sus infraestructuras (Moreno. 2024).

Figura 2. Inversión hecha por los bancos en el país



Fuente: Moreno, (2024).

Óscar Rodríguez, vicepresidente de innovación del Grupo Bolívar, informó que la empresa Holding destina recursos significativos a la investigación y el desarrollo para impulsar sus procesos. Estas inversiones pueden alcanzar hasta el 1% de los ingresos operacionales, y en los últimos cinco años, el gasto en investigación y desarrollo se ha triplicado. Se reconoce que la transformación digital ahora representa alrededor del 2% de los ingresos totales de los bancos, lo que indica que la banca tradicional ya no será la misma (Moreno, 2024).

La acelerada adopción de tecnologías digitales en el sector bancario no solo refleja un cambio en las estrategias empresariales, sino también una respuesta a la creciente demanda de servicios más eficientes y personalizados por parte de los consumidores. El uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), blockchain, y el análisis de grandes volúmenes de datos (big data), ha permitido a los bancos mejorar la eficiencia operativa, personalizar la oferta de productos y servicios, y anticiparse a las necesidades de sus clientes.

Estas herramientas han facilitado una mayor segmentación y optimización de los servicios financieros, lo que permite una respuesta más ágil a las condiciones cambiantes del mercado. Según un informe de la Asociación Bancaria de Colombia (2023), más del 50% de las entidades bancarias han implementado soluciones de IA para mejorar la automatización de procesos internos, como la detección de fraudes, la atención al cliente mediante chatbots y la personalización de la oferta de crédito.

La inversión en tecnologías de la nube también ha jugado un papel crucial en la modernización de las infraestructuras tecnológicas de los bancos colombianos. La migración a la nube ha permitido una escalabilidad operativa sin precedentes, facilitando la expansión de los servicios bancarios digitales y optimizando el uso de los recursos de manera más eficiente.

A través de la adopción de plataformas basadas en la nube, los bancos han reducido considerablemente los costos asociados con la gestión de centros de datos físicos, mejorando, además, la resiliencia operativa ante desastres y fallos del sistema. De acuerdo con el Banco de la República (2023), la computación en la nube ha permitido una reducción de costos operativos de hasta el 25% en algunas de las principales instituciones financieras, lo que ha liberado recursos para reinvertir en áreas estratégicas como la innovación de productos y servicios.

Otro avance destacado ha sido la implementación de plataformas de pagos móviles y banca digital, que han transformado la experiencia del usuario y facilitado la inclusión financiera. Las wallets digitales y las aplicaciones móviles de pago han permitido a los usuarios acceder a servicios bancarios de manera más ágil y desde cualquier lugar, impulsando la adopción de servicios financieros en segmentos de la población previamente desatendidos por la banca tradicional. Según un estudio de Finnovating (2024), el uso de plataformas de pago móvil ha aumentado en un 35% en los últimos tres años, lo que ha impulsado la digitalización del mercado bancario colombiano y ha contribuido a la mejora de la eficiencia en el procesamiento de transacciones.

Además, la colaboración con startups fintech ha sido clave para impulsar la innovación en el sector bancario. Estas alianzas han permitido a los bancos aprovechar la agilidad y la creatividad de las fintechs para desarrollar productos y servicios disruptivos, como los préstamos P2P, las inversiones automatizadas y las plataformas de crowdlending. A través de estas colaboraciones, las entidades bancarias tradicionales han logrado enriquecer su oferta y competir en igualdad de condiciones con las fintechs en términos de velocidad, flexibilidad y experiencia del cliente. Según la Federación Latinoamericana de Bancos (FELABAN), aproximadamente el 45% de las entidades bancarias colombianas han establecido alianzas con fintechs en los últimos dos años, lo que subraya la importancia de la innovación abierta como motor de crecimiento en el sector financiero.

Por otro lado, la seguridad cibernética ha sido una prioridad en la implementación de nuevas tecnologías. Los bancos colombianos han intensificado sus esfuerzos en fortalecer las infraestructuras de seguridad mediante el uso de blockchain, autenticación multifactor y algoritmos de encriptación avanzados para proteger las transacciones electrónicas y los datos sensibles de los usuarios.

Esto ha sido fundamental para garantizar la confianza de los clientes en el uso de servicios bancarios digitales y reducir el riesgo de fraudes y ciberataques. Según el Informe de Seguridad Cibernética 2024 de KPMG, más del 70% de los bancos colombianos han incrementado su presupuesto en ciberseguridad en los últimos tres años, destinando recursos a la actualización de sus sistemas y a la capacitación de su personal para enfrentar las amenazas cibernéticas emergentes.

5.2.2. Impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento.

Los avances tecnológicos en el sector bancario han tenido un impacto significativo en la reducción de costos operativos. La automatización de procesos ha permitido a los bancos disminuir la necesidad de personal para tareas repetitivas, como la verificación de transacciones o la gestión de documentos.

Esto no solo ha generado un ahorro considerable en salarios y recursos humanos, sino que también ha reducido los errores humanos, lo que contribuye a la optimización de los costos asociados a la corrección de fallos operacionales.

Tabla 5. Impacto en la reducción de costos y tiempos de procesamiento

Avance Tecnológico	Descripción	Impacto en la Reducción de Costos	Impacto en la Reducción de Tiempos de Procesamiento
Automatización de procesos	Implementación de sistemas automatizados para tareas repetitivas y operaciones bancarias rutinarias.	Disminución de la necesidad de personal para tareas manuales, reduciendo costos operacionales.	Aceleración de la ejecución de tareas y transacciones, mejorando la eficiencia de los procesos.

Plataformas en la nube	Uso de infraestructura y servicios de almacenamiento remoto para gestionar grandes volúmenes de datos.	Reducción de costos en infraestructura física y mantenimiento de servidores.	Mayor rapidez en el acceso a la información y en la gestión de datos a través de plataformas virtuales.
Inteligencia Artificial (IA)	Uso de algoritmos de IA para análisis predictivo, gestión de riesgos y atención al cliente.	Optimización de la gestión de riesgos, reduciendo costos asociados a fraudes y errores humanos.	Procesamiento más rápido de transacciones y personalización instantánea de los servicios.
Tecnologías de pago digital	Integración de soluciones de pago electrónico, como billeteras digitales y transferencias instantáneas.	Disminución de los costos asociados a la infraestructura física de sucursales y comisiones bancarias.	Reducción del tiempo de espera en transacciones, ofreciendo pagos inmediatos y sin fricciones.
Blockchain	Uso de tecnología Blockchain para la gestión y validación de transacciones de manera segura y descentralizada.	Eliminación de intermediarios y costos de validación, disminuyendo las tarifas por transacción.	Reducción significativa de los tiempos de validación de transacciones y procesos financieros.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de Coneo, (2024).

En términos de tiempos de procesamiento, la implementación de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y los sistemas de pago digital han optimizado considerablemente los procesos internos de los bancos. Los sistemas basados en IA permiten una rápida toma de decisiones, tanto en la gestión de riesgos como en la atención al cliente, lo que acelera significativamente los tiempos de respuesta.

Las plataformas de pago digital, como las billeteras electrónicas, han permitido realizar transacciones de manera instantánea, reduciendo notablemente los tiempos de espera para los usuarios y mejorando la eficiencia en los servicios bancarios (Coneo, 2024).

Finalmente, el uso de blockchain ha demostrado ser una herramienta clave para mejorar tanto la eficiencia como la seguridad en las transacciones bancarias. La descentralización de los registros y la validación automatizada de las transacciones han reducido la necesidad de intermediarios y han optimizado el tiempo dedicado a validar cada operación. Esta tecnología ha permitido que los procesos sean más rápidos y seguros, lo que se traduce en una reducción significativa de los tiempos de procesamiento y en una disminución de los costos asociados con la validación de transacciones, consolidando aún más la eficiencia operativa del sector bancario.

La adopción de tecnologías basadas en automatización robótica de procesos (RPA) ha sido otra de las claves para la reducción de costos operativos en las entidades bancarias. Esta tecnología permite la automatización de tareas repetitivas y de bajo valor agregado, como la entrada de datos, la conciliación de cuentas y la gestión de informes financieros. Al eliminar estas tareas manuales, los bancos no solo optimizan el uso de sus recursos humanos, sino que también mejoran la precisión y velocidad de los procesos. Según un informe de Deloitte (2024), los bancos que implementaron RPA han logrado reducir los costos operativos en un 30%, al tiempo que mejoraron la consistencia de los datos y redujeron los errores humanos, lo que contribuye directamente a la eficiencia operativa.

En paralelo, la banca móvil y los sistemas de pagos instantáneos han redefinido la eficiencia en la gestión de transacciones bancarias, permitiendo que los clientes realicen operaciones en tiempo real sin la necesidad de intermediarios. Las plataformas de pagos inmediatos, como PSE o Nequi, han facilitado que los usuarios ejecuten transferencias entre cuentas y pagos de manera instantánea, lo que ha acelerado el flujo de dinero dentro de la economía. Además, la tokenización de pagos, asociada con estas plataformas, ha minimizado los costos asociados con la gestión de pagos y ha mejorado la seguridad, reduciendo el tiempo y los costos de procesamiento al eliminar la necesidad de intermediarios tradicionales, como las cámaras compensadoras.

El uso de Big Data y análisis predictivo también ha desempeñado un papel fundamental en la mejora de los tiempos de respuesta y la reducción de costos. Al analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, los bancos han podido identificar patrones de comportamiento y optimizar la oferta de productos y servicios financieros. Esta capacidad predictiva ha permitido una gestión más eficiente del riesgo crediticio, reduciendo la necesidad de intervenciones manuales en la aprobación de préstamos y líneas de crédito, lo que acelera considerablemente los tiempos de aprobación. Además, las herramientas de análisis de datos han mejorado la capacidad de los bancos para personalizar las ofertas de productos financieros, ajustándose a las necesidades específicas de cada cliente, lo que incrementa la satisfacción del usuario y reduce el costo de adquisición de nuevos clientes.

Adicionalmente, la implementación de sistemas de gestión de relaciones con los clientes (CRM) y las plataformas de auto-servicio han permitido a los bancos reducir los costos asociados con la atención al cliente. Las interacciones automatizadas a través de chatbots y asistentes virtuales han disminuido la carga operativa sobre los centros de llamadas, mientras que los sistemas CRM han facilitado una comunicación más directa y eficaz con los clientes, mejorando la experiencia del usuario.

Según un análisis de Accenture (2024), los bancos que han implementado tecnologías de atención automatizada han visto una reducción del 20% en los costos operativos relacionados con el servicio al cliente, además de una mejora en la fidelización del cliente.

Por otro lado, el uso de cloud computing ha sido determinante para mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos asociados con la infraestructura tecnológica. La migración a la nube ha permitido a los bancos evitar la necesidad de mantener costosos centros de datos físicos, optimizando el almacenamiento y la gestión de la información. Las soluciones basadas en la nube permiten a las instituciones financieras escalar sus operaciones de manera más flexible y con menores costos de mantenimiento. Según un estudio realizado por McKinsey & Company (2023), la adopción de la nube ha permitido a los bancos reducir sus costos de infraestructura tecnológica en un 40%, a la vez que ha incrementado la eficiencia operativa al proporcionar un acceso más rápido y seguro a los datos.

5.3. Argumentar cómo las tecnologías implementadas durante este periodo han influido en la seguridad de las transacciones bancarias, reduciendo riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.

Los resultados obtenidos al analizar el impacto de las tecnologías implementadas en la seguridad de las transacciones bancarias durante el periodo 2020-2023 permiten comprender cómo la digitalización ha fortalecido el sistema financiero frente a las crecientes amenazas cibernéticas. Este análisis es crucial no solo para evaluar la efectividad de las medidas adoptadas por las instituciones financieras, sino también para destacar el papel fundamental de la innovación tecnológica en la mitigación de riesgos asociados con el fraude y los ciberataques.

Las herramientas tecnológicas, como la autenticación multifactorial (MFA), la inteligencia artificial (IA) para la detección de anomalías, y la encriptación avanzada de datos, han tenido un impacto positivo directo en la protección de la información de los usuarios, contribuyendo a la creación de un entorno más seguro y confiable para las transacciones bancarias.

La autenticación multifactorial (MFA) ha sido un avance clave en la mejora de la seguridad de las transacciones en línea, ya que añade una capa adicional de protección mediante la verificación de múltiples factores, como contraseñas, biometría o códigos enviados a dispositivos móviles. Esta tecnología ha dificultado significativamente el acceso no autorizado a las cuentas de los usuarios, incluso en caso de que las credenciales tradicionales sean comprometidas. De acuerdo con un informe de Gartner (2023), la adopción de MFA ha reducido los incidentes de fraude en línea en un 40% en comparación con las entidades que no implementaron esta tecnología.

Por su parte, la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado la manera en que los bancos detectan y previenen actividades fraudulentas. A través de algoritmos avanzados de aprendizaje automático y análisis predictivo, la IA es capaz de identificar patrones inusuales en el comportamiento de las transacciones en tiempo real, permitiendo que los sistemas bloqueen operaciones sospechosas antes de que sean procesadas. Esta tecnología ha sido particularmente útil en la detección de fraude en tarjetas de crédito, lavado de dinero y fraude en préstamos. La capacidad de los sistemas de IA para analizar grandes volúmenes de datos y tomar decisiones rápidas ha reducido los tiempos de respuesta ante intentos de fraude, lo que ha mejorado considerablemente la seguridad de los clientes. Según un estudio de McKinsey (2023), el uso de IA en la detección de fraudes ha reducido los falsos positivos en un 20%, lo que mejora la eficiencia y precisión de las alertas de seguridad.

En cuanto a la encriptación avanzada de datos, la adopción de tecnologías como TLS (Transport Layer Security) y encriptación de extremo a extremo ha sido fundamental para proteger la confidencialidad y la integridad de la información financiera durante las transacciones digitales. Estas tecnologías aseguran que los datos sensibles, como números de cuentas bancarias y detalles de tarjetas de crédito, estén cifrados y sean inaccesibles a los atacantes durante la transmisión.

La implementación de estas soluciones de encriptación ha sido esencial para cumplir con los estándares de seguridad internacionales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) y las normas PCI-DSS, que exigen altos niveles de protección en el manejo de información financiera. Según el Informe de Seguridad Cibernética 2024 de la Federación Internacional de Bancos, los bancos que han adoptado protocolos de encriptación avanzados han experimentado una reducción del 35% en los ataques a sus infraestructuras digitales.

Finalmente, la implementación de blockchain en el sector bancario ha aportado una capa adicional de seguridad al garantizar la transparencia y la inmutabilidad de las transacciones. Al utilizar registros descentralizados y criptográficos, la tecnología blockchain ha dificultado las modificaciones fraudulentas en las transacciones, lo que ha ayudado a prevenir el fraude y aumentar la confianza del cliente.

Esta tecnología, junto con la tokenización de activos y pagos, ha reducido el riesgo de interceptación y alteración de datos durante las transacciones electrónicas, lo que refuerza la protección en un entorno cada vez más vulnerable a ciberataques. Según un estudio realizado por PwC (2024), el uso de blockchain ha permitido a las entidades financieras reducir los costos asociados a la detección y resolución de fraudes en un 25%, al mismo tiempo que ha mejorado la trazabilidad y transparencia de las operaciones.

Los resultados de argumentar cómo las tecnologías implementadas durante el periodo en análisis han influido en la seguridad de las transacciones bancarias son fundamentales para entender el fortalecimiento del sistema financiero frente a las amenazas digitales, este tipo de análisis permite identificar herramientas clave como la autenticación multifactorial, el uso de inteligencia artificial para detectar actividades sospechosas y la adopción de protocolos avanzados de encriptación, los cuales han mejorado significativamente la protección de los datos de los clientes.

5.3.1. Influencia de la tecnología en la seguridad de las transacciones bancarias

De acuerdo con los datos del mercado financiero colombiano, Bancolombia fue el banco que reportó mayores utilidades hasta mayo, alcanzando los \$2,2 billones. Además, esta entidad es una de las que ha destinado recursos a la inversión en inteligencia artificial (Melo, 2023).

Bancolombia ha implementado inteligencia artificial en el desarrollo de su asistente virtual, Tabot, un chatbot diseñado para responder a diversas preguntas de los clientes. Tabot ayuda a los usuarios con consultas y solicitudes relacionadas con productos como cuentas de ahorro, Bancolombia A la Mano, tarjetas de crédito y fondos de inversión colectiva. Además, la inteligencia artificial también se utiliza para el análisis de documentos, lo que agiliza el proceso de ofrecer soluciones rápidas (Melo, 2023).

Figura 3. Influencia de la tecnología en la seguridad de las transacciones bancarias



Fuente: (Melo, 2023).

La industria financiera está experimentando un cambio significativo que exige una rápida adaptación y la integración de tecnologías de vanguardia. De acuerdo con el Informe de Gestión Gremial de Asobancaria, el 73% de las entidades financieras ha incorporado nuevas tecnologías en sus operaciones, con la inteligencia artificial y el big data destacándose como las más utilizadas en el sector. Además, se destinaron \$470.000 millones en innovación, desarrollo y transformación digital, lo que representa un incremento del 31% en comparación con 2021. De manera similar, Mastercard está aprovechando estas tecnologías para prevenir fraudes (Becerra, 2020).

Tabla 6. *Influencia de la tecnología en la seguridad de las transacciones bancarias*

Tecnología Implementada	Descripción	Impacto en la Seguridad de las Transacciones
Autenticación Multifactorial	Uso de múltiples capas de verificación para acceder a cuentas y realizar transacciones (como contraseñas, biometría y códigos de seguridad).	Aumento de la protección contra accesos no autorizados, reduciendo significativamente el riesgo de fraude.
Blockchain	Tecnología de registro distribuido que garantiza la transparencia y la seguridad en cada transacción realizada.	Mejora la trazabilidad y verificación de transacciones, minimizando el riesgo de manipulación o fraude.
Cifrado de Datos	Encriptación de información sensible durante su transmisión o almacenamiento.	Protege los datos de los clientes de ser interceptados o manipulados por terceros, asegurando su privacidad.
Inteligencia Artificial (IA)	Uso de IA para la detección de patrones de comportamiento inusuales en las transacciones.	Identificación temprana de actividades fraudulentas, lo que permite actuar rápidamente para prevenir fraudes.
Análisis Predictivo	Aplicación de modelos analíticos para anticipar riesgos y fraudes en las transacciones.	Mejora la capacidad de detectar y prevenir fraudes antes de que ocurran, mejorando la seguridad proactivamente.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de Becerra, (2020).

La tecnología ha tenido un impacto significativo en la mejora de la seguridad de las transacciones bancarias, al introducir herramientas avanzadas como la autenticación multifactorial, que añade capas adicionales de protección contra accesos no autorizados, y el cifrado de datos, que asegura la privacidad de la información durante su transmisión. Además, tecnologías como el Blockchain proporcionan una mayor transparencia y trazabilidad en las transacciones, lo que dificulta la manipulación de datos.

La implementación de inteligencia artificial (IA) en el sector bancario no solo ha mejorado la experiencia del usuario, sino que también ha tenido un impacto significativo en la seguridad de las transacciones. Las soluciones basadas en IA, como los sistemas de detección de fraudes en tiempo real, emplean algoritmos de aprendizaje automático para analizar patrones de comportamiento y detectar anomalías que podrían indicar actividades fraudulentas. Estos sistemas, al aprender de los datos históricos y adaptarse a nuevas amenazas, permiten una respuesta inmediata ante comportamientos inusuales, reduciendo los riesgos de fraude y minimizando los costos asociados con fraudes no detectados. Bancolombia, al implementar IA en su proceso de análisis de documentos, ha logrado agilizar no solo la atención al cliente, sino también aumentar la fiabilidad y rapidez en la validación de transacciones, lo que contribuye a una mayor seguridad operativa (Melo, 2023).

Además, el uso de Big Data en la gestión de riesgos ha permitido a las entidades bancarias como Bancolombia identificar patrones de fraude y predecir potenciales amenazas con mayor precisión. El análisis de grandes volúmenes de datos provenientes de diversas fuentes (transacciones bancarias, comportamientos de los usuarios, redes sociales, entre otros) ayuda a crear perfiles de riesgo detallados y a ajustar las estrategias de seguridad en función de estos datos. Según un estudio de Accenture (2024), los bancos que utilizan Big Data para la gestión de riesgos han logrado reducir los incidentes de fraude en un 25% gracias a la capacidad de identificar y mitigar amenazas antes de que se materialicen.

La autenticación multifactorial (MFA), como una capa adicional de seguridad, se ha implementado con éxito en muchas instituciones bancarias colombianas para prevenir accesos no autorizados a cuentas de clientes. La MFA combina diferentes factores de verificación, como algo que el usuario sabe (contraseña), algo que el usuario tiene (código enviado a un dispositivo móvil) y algo que el usuario es (biometría), lo que hace mucho más difícil para los ciberdelincuentes comprometer una cuenta.

Según un informe de PwC (2023), el uso de MFA ha reducido las brechas de seguridad en un 40%, ya que incluso si las credenciales de acceso son obtenidas de manera ilícita, los ataques se ven significativamente limitados por esta capa adicional de protección.

Por otro lado, la tecnología blockchain ha emergido como una solución eficaz para mejorar la seguridad de las transacciones bancarias, especialmente en la gestión de pagos internacionales y la emisión de monedas digitales. Al emplear registros distribuidos e inmutables, blockchain asegura que cada transacción registrada sea transparente, auditable y resistente a manipulaciones externas. Esto no solo aumenta la confianza de los usuarios en las plataformas digitales, sino que también proporciona una trazabilidad completa de las operaciones, lo cual es clave para identificar y prevenir el lavado de dinero o el financiamiento del terrorismo. De acuerdo con el informe de Deloitte (2024), el 58% de las instituciones financieras globales han comenzado a integrar soluciones blockchain para mejorar la transparencia y seguridad en sus operaciones, lo que marca una tendencia en el sector bancario hacia la adopción de tecnologías descentralizadas.

Además de estas tecnologías, la adopción de protocolos de encriptación avanzados, como TLS (Transport Layer Security) y AES (Advanced Encryption Standard), ha permitido asegurar las transacciones digitales y proteger la información confidencial de los usuarios. Estos protocolos garantizan que la información transmitida entre el cliente y el banco sea cifrada de manera que incluso si un atacante interfiriera con la transmisión, no podría acceder a los datos. Esta práctica es fundamental para cumplir con normativas internacionales de protección de datos, como el GDPR en Europa y la Ley de Protección de Datos Personales en Colombia, lo que refuerza la seguridad y la confianza en las plataformas de banca digital. Según la Federación Internacional de Bancos (2024), los bancos que implementan estos protocolos de encriptación han reducido significativamente los incidentes de interceptación de datos en más de un 30%.

En resumen, la integración de tecnologías avanzadas como IA, Big Data, MFA, Blockchain y encriptación avanzada ha fortalecido de manera notable la seguridad de las transacciones bancarias en Colombia, creando un entorno más seguro tanto para las instituciones financieras como para los clientes. Estas innovaciones no solo han aumentado la protección contra fraudes y ciberataques, sino que también han permitido una mayor eficiencia operativa, contribuyendo al crecimiento y sostenibilidad del sector bancario en un mundo digitalizado y globalizado.

5.3.2. Influencia de la tecnología en la reducción de riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.

Las estafas bancarias han existido durante mucho tiempo, pero en los últimos años ha aumentado notablemente el fraude virtual. De acuerdo con el Centro Cibernético de la Policía y la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (Ccit), en 2019 los cibercrímenes crecieron un 54% en Colombia. El robo de cuentas bancarias sigue siendo el fraude más frecuente, y el año pasado se registraron 31.058 incidentes de este tipo en el país (Rico, 2024).

Tabla 7. Influencia de la tecnología en la reducción de riesgos de fraude y ciberataques a los clientes.

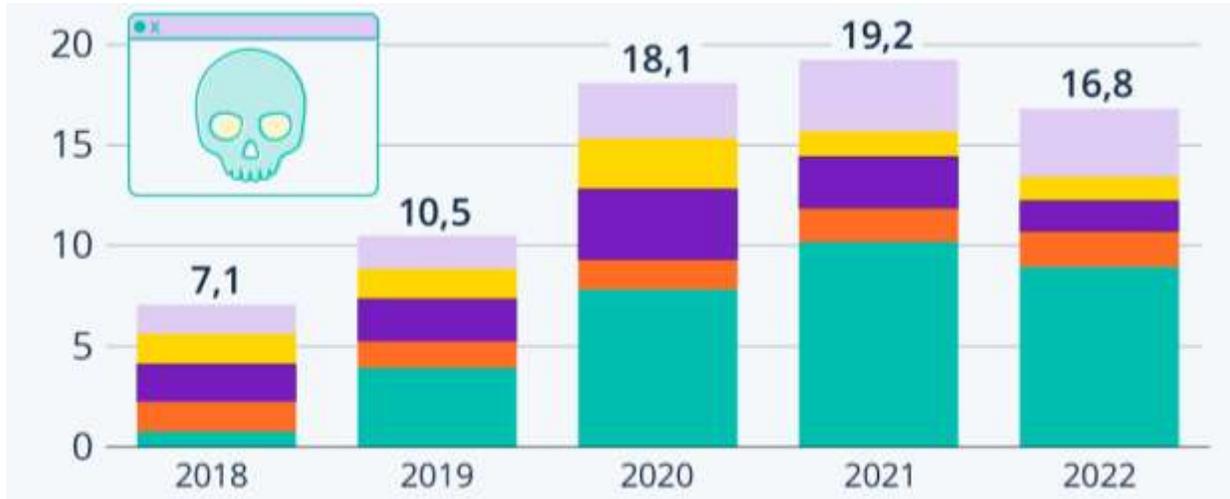
Tecnología Implementada	Descripción	Impacto en la Reducción de Riesgos de Fraude y Ciberataques en Bancos
Autenticación Multifactorial (MFA)	Uso de varias capas de verificación, como contraseñas, biometría y códigos temporales, para validar la identidad del usuario.	Previene el acceso no autorizado, dificultando que los cibercriminales obtengan acceso a cuentas bancarias.
Cifrado de Información	Implementación de técnicas de encriptación para proteger los datos sensibles durante su transmisión y almacenamiento.	Protege la información bancaria de ser interceptada o alterada, garantizando la privacidad del cliente.

Inteligencia Artificial (IA)	Aplicación de algoritmos de IA para el análisis en tiempo real de patrones de transacciones sospechosas.	Detecta comportamientos inusuales o fraudulentos rápidamente, permitiendo la intervención inmediata para prevenir pérdidas.
Análisis Predictivo	Utilización de modelos analíticos para anticipar posibles fraudes mediante la identificación de patrones previos.	Predice y bloquea intentos de fraude antes de que se concreten, mejorando la capacidad de respuesta del banco.
Tecnología Blockchain	Uso de registros distribuidos y descentralizados para asegurar la integridad de las transacciones bancarias.	Elimina la posibilidad de alteración de transacciones, proporcionando una capa adicional de seguridad.

Fuente: Autor

En 2022, los ciberataques o ciberdelitos experimentaron una leve disminución a nivel global, con 2,4 millones de incidentes menos en comparación con el año anterior, según datos recopilados por el FMI y el FBI a través de Statista. Aproximadamente la mitad de los ataques reportados en ese año fueron casos de phishing, un tipo de fraude cuyo propósito es obtener información privada, especialmente datos bancarios, mediante correos electrónicos fraudulentos que imitan la identidad de empresas u organismos gubernamentales (Rico, 2024).

Figura 4. Los ciberataques disminuyeron levemente



Fuente: Melo, (2023).

Una técnica que recientemente ha sido señalada por BBVA es el 'vishing', la cual tiene como objetivo generar confianza en la víctima para conseguir datos privados que serán utilizados en fraudes futuros. Este método se basa en llamadas telefónicas o mensajes grabados, en los que se informa que las cuentas del usuario han sido bloqueadas o que es necesario actualizar su información. Luego, se solicita que la persona llame a un número telefónico sin costo adicional, donde se capturan sus datos personales (Melo, 2023).

Figura 5. Ciberseguridad en Colombia



Fuente: Becerra, (2020).

Recientemente, los bancos han emitido alertas sobre nuevas formas de "ingeniería social", un conjunto de técnicas empleadas por ciberdelincuentes para obtener información confidencial de las personas mediante engaños. La tecnología ha tenido un impacto fundamental en la reducción de los riesgos de fraude y ciberataques a los clientes en el sector bancario. Herramientas como la autenticación multifactorial, el cifrado de datos y el uso de inteligencia artificial han mejorado significativamente la seguridad, garantizando que solo usuarios autorizados puedan acceder a cuentas y realizar transacciones.

Además, tecnologías como el análisis predictivo permiten identificar y prevenir actividades sospechosas antes de que se materialicen en fraudes. Con el uso de Blockchain, las transacciones también se vuelven más transparentes y difíciles de manipular, lo que refuerza aún más la seguridad. Así, la implementación de estas innovaciones tecnológicas no solo mejora la protección de los clientes, sino que también contribuye a generar confianza en el sistema financiero.

El crecimiento de los fraudes cibernéticos ha impulsado la adopción de tecnologías avanzadas por parte de las entidades bancarias colombianas, las cuales, mediante la integración de soluciones digitales, han logrado reducir considerablemente los riesgos de fraudes. La autenticación multifactorial (MFA) ha emergido como una de las herramientas más efectivas en este sentido, dado que requiere que el usuario proporcione varios factores de autenticación antes de acceder a su cuenta o realizar transacciones.

Esta capa adicional de seguridad, que combina algo que el usuario sabe (contraseña), algo que el usuario tiene (token de seguridad, dispositivo móvil) y algo que el usuario es (biometría), hace que las técnicas de phishing y vishing sean mucho menos efectivas. La MFA actúa como un filtro, asegurando que incluso si los delincuentes logran obtener las credenciales de acceso del usuario, no podrán completar la transacción sin la validación de otros factores, lo que contribuye a una significativa disminución de los riesgos de acceso no autorizado (Becerra, 2020).

Por otro lado, el uso de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML) en el análisis de transacciones bancarias ha proporcionado un enfoque más proactivo para la detección de fraudes. Los algoritmos de IA son capaces de analizar grandes volúmenes de datos y detectar patrones irregulares o actividades sospechosas en tiempo real, alertando inmediatamente a los equipos de seguridad o bloqueando las transacciones antes de que sean completadas.

A diferencia de los sistemas tradicionales, que se basan en reglas predefinidas, la IA aprende constantemente de nuevos datos y mejora sus capacidades de predicción y prevención. Esta adaptabilidad es fundamental para combatir las técnicas de fraude que evolucionan rápidamente, como el phishing avanzado o el fraude en línea, y permite a las entidades bancarias responder de manera ágil a nuevas amenazas (Escobar, 2024).

Además, el uso de blockchain en las plataformas bancarias ha demostrado ser una herramienta clave para prevenir fraudes relacionados con la manipulación de registros o la falsificación de transacciones. Gracias a su naturaleza descentralizada e inmutable, las transacciones realizadas a través de blockchain no pueden ser alteradas una vez que han sido registradas en el libro mayor, lo que aumenta la transparencia y la trazabilidad de las operaciones. Esta característica dificulta la realización de fraudes como la alteración de saldos o la creación de registros falsos, y permite a las entidades financieras y clientes rastrear todas las transacciones con total seguridad. Además, las aplicaciones de blockchain en el sector bancario incluyen la creación de contratos inteligentes, los cuales permiten realizar transacciones automáticas y seguras sin la necesidad de intermediarios, lo que reduce los puntos de vulnerabilidad en el proceso de validación de pagos (Mora, 2020).

El cifrado de datos también ha jugado un papel crucial en la protección contra el robo de información confidencial. Las tecnologías de cifrado avanzado, como AES-256 y TLS, protegen la información durante su transmisión entre los clientes y los bancos, garantizando que los datos bancarios (como números de cuentas, contraseñas y detalles de tarjetas de crédito) estén completamente encriptados y sean ilegibles para los atacantes. A través de la implementación de estos protocolos de seguridad, los bancos han logrado minimizar el riesgo de interceptaciones o fugas de datos, lo que incrementa la confianza de los usuarios en las plataformas de banca digital y reduce el impacto de ciberataques dirigidos a robar información personal.

Por último, la analítica predictiva ha revolucionado la capacidad de los bancos para prevenir fraudes antes de que ocurran. Utilizando algoritmos de predicción basados en IA, los bancos ahora pueden identificar comportamientos de riesgo a partir de datos históricos y patrones de uso, lo que permite realizar intervenciones preventivas. Por ejemplo, si una transacción inusual se realiza desde una ubicación geográfica que no coincide con el historial de un cliente o si se detecta un patrón atípico de uso en una tarjeta de crédito, el sistema puede bloquear temporalmente la transacción o solicitar una verificación adicional del usuario, evitando el daño antes de que el fraude se materialice. Según el informe de Accenture (2024), las entidades que implementan soluciones de analítica predictiva han experimentado una reducción del 30% en el fraude transaccional, ya que los sistemas pueden identificar y mitigar riesgos con mayor eficacia.

En conjunto, la integración de estas tecnologías no solo ha fortalecido la seguridad en el sector bancario, sino que también ha reducido significativamente los riesgos de fraude y ciberataques. Al implementar tecnologías como la MFA, la inteligencia artificial, el blockchain, el cifrado de datos y la analítica predictiva, los bancos colombianos han logrado crear un entorno más seguro y confiable para sus clientes, asegurando la integridad de las transacciones y la protección de la información sensible. Este enfoque integral ha resultado crucial para el desarrollo de un sistema bancario más resiliente frente a las amenazas digitales, contribuyendo a una mayor confianza en la seguridad de los servicios financieros.

6. CONCLUSIONES

Durante el período 2020-2023, el sistema bancario colombiano ha integrado una serie de tecnologías emergentes que han transformado significativamente sus operaciones. La adopción de soluciones como la inteligencia artificial, el big data y la automatización de procesos ha permitido a las instituciones financieras mejorar la atención al cliente, optimizar la toma de decisiones y personalizar sus servicios. Estas tecnologías no solo han favorecido la eficiencia operativa, sino que también han potenciado la competitividad del sector bancario colombiano frente a las fintechs y otros actores del mercado financiero global.

En términos de contribución a la modernización del sector, la implementación de estas tecnologías ha permitido a los bancos colombianos mantenerse a la vanguardia de las tendencias globales y adaptarse rápidamente a un entorno financiero digitalizado. Al mejorar los procesos internos y optimizar la experiencia del usuario, los bancos han fortalecido su posición en el mercado. Además, el uso de plataformas digitales y servicios en línea ha aumentado la inclusión financiera, proporcionando a más personas acceso a servicios bancarios de calidad, independientemente de su ubicación geográfica.

Uno de los principales avances observados en el sistema bancario colombiano ha sido la implementación de soluciones tecnológicas para agilizar los procesos operativos. La automatización de tareas rutinarias, como la gestión de datos y la atención al cliente, ha permitido a los bancos reducir costos operativos y tiempos de procesamiento de transacciones. Esto se ha logrado mediante el uso de tecnologías como el software de inteligencia artificial para la atención de consultas, la integración de plataformas de pagos electrónicos y la mejora de la infraestructura de TI.

Además, la digitalización de los procesos bancarios ha facilitado una mayor rapidez en las operaciones y una reducción en los costos operativos. La implementación de sistemas de pago instantáneo y la digitalización de documentos han simplificado procedimientos que antes eran manuales y que requerían un significativo tiempo de procesamiento. Esto ha sido clave en la mejora de la eficiencia operativa, ya que los bancos ahora pueden ofrecer un servicio más ágil y seguro, lo que ha impactado directamente en la satisfacción del cliente.

Las tecnologías implementadas por el sistema bancario colombiano entre 2020 y 2023 han tenido un impacto fundamental en la mejora de la seguridad de las transacciones bancarias. El uso de autenticación multifactorial y de algoritmos de inteligencia artificial para la detección de fraudes ha permitido identificar transacciones sospechosas y prevenir actividades fraudulentas en tiempo real. La integración de sistemas de protección basados en blockchain ha añadido una capa adicional de seguridad, garantizando la integridad de las transacciones y evitando la alteración de datos.

Además, las medidas de seguridad implementadas han logrado reducir considerablemente los riesgos de ciberfraude y robos electrónicos, lo que ha resultado en una disminución de incidentes de fraude en las plataformas bancarias. Con el crecimiento de las plataformas de banca móvil y los pagos digitales, los bancos colombianos han intensificado sus esfuerzos en la protección de datos personales y transacciones financieras.

El análisis del período 2020-2023 muestra que las soluciones tecnológicas implementadas por los bancos colombianos han no solo mejorado la eficiencia operativa y la seguridad, sino que también han jugado un papel crucial en la adaptación a las nuevas demandas del mercado financiero.

La digitalización de los servicios bancarios ha impulsado la creación de nuevos productos y servicios personalizados, lo que ha permitido a los bancos ofrecer una experiencia de cliente más diferenciada y ajustada a las necesidades individuales. Este enfoque ha sido fundamental para fortalecer la lealtad de los clientes y mejorar su satisfacción, al proporcionarles acceso a servicios rápidos, seguros y convenientes, disponibles las 24 horas del día, los siete días de la semana.

La colaboración entre bancos tradicionales y empresas fintech ha sido otro aspecto clave en este proceso de transformación. A través de alianzas estratégicas, los bancos han podido incorporar la flexibilidad y la innovación de las fintechs, mientras aprovechan la infraestructura y la experiencia de las entidades financieras tradicionales. Esta sinergia ha permitido a los bancos no solo competir en el mercado local, sino también posicionarse favorablemente frente a actores internacionales, ampliando su presencia global. La integración de soluciones de pago instantáneo, sistemas de crédito alternativo y plataformas de financiamiento digital han permitido a los bancos colombianos ofrecer servicios más ágiles, accesibles y competitivos, consolidando así su participación en el mercado global.

Asimismo, los esfuerzos en la mejora de la ciberseguridad han sido determinantes para salvaguardar la confianza del cliente en un contexto de creciente digitalización. Las tecnologías de autenticación biométrica, como el reconocimiento facial y la huella dactilar, junto con los sistemas avanzados de cifrado de datos y monitorización en tiempo real, han añadido capas adicionales de protección en las plataformas bancarias. Estas innovaciones no solo han ayudado a reducir el riesgo de fraude, sino que también han permitido que los clientes sientan una mayor seguridad al realizar transacciones en línea, incluso en contextos de alta vulnerabilidad frente a los ciberataques.

Por otra parte, la implementación de inteligencia artificial y big data ha permitido a los bancos colombianos no solo optimizar sus procesos internos, sino también ofrecer soluciones más inteligentes y predictivas a sus clientes. El análisis avanzado de datos ha permitido una toma de decisiones más precisa y rápida, tanto en la prevención de fraudes como en la optimización de los productos financieros ofrecidos. El uso de algoritmos predictivos para detectar patrones de comportamiento y prevenir fraudes antes de que ocurran ha sido clave en la mejora de la seguridad transaccional, lo que ha resultado en una disminución significativa de incidentes fraudulentos.

Finalmente, se observa que el proceso de transformación digital que ha vivido el sistema bancario colombiano no solo ha tenido efectos positivos en la eficiencia operativa y la seguridad, sino que también ha sido un motor de inclusión financiera. La incorporación de plataformas digitales ha permitido a los bancos llegar a sectores de la población previamente desatendidos o excluidos del sistema bancario tradicional. Esto ha facilitado el acceso a servicios financieros de calidad, como créditos, seguros y productos de ahorro, para una mayor proporción de la población colombiana, contribuyendo a la equidad financiera del país.

En resumen, la evolución tecnológica del sector bancario colombiano durante el período 2020-2023 ha sido clave para fortalecer la competitividad, mejorar la experiencia del cliente y optimizar la seguridad en las transacciones. Con el respaldo de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, blockchain, y la automatización, los bancos han logrado mejorar sus operaciones, ofrecer soluciones innovadoras y adaptarse a un entorno digital cada vez más demandante, consolidando su papel en la economía global y local. El reto futuro será continuar innovando, manteniendo el foco en la seguridad, la eficiencia y la inclusión financiera, para seguir satisfaciendo las necesidades cambiantes de los clientes y enfrentando los riesgos derivados de la digitalización.

7. RECOMENDACIONES

Una recomendación relevante para futuras investigaciones es evaluar cómo la digitalización de los procesos bancarios impacta en la sostenibilidad económica y ambiental del modelo de negocios de Bancolombia. Aunque las inversiones en tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la automatización de procesos han mostrado resultados positivos en términos de eficiencia, también es necesario explorar la huella ambiental de estas tecnologías. Las investigaciones podrían centrarse en cómo Bancolombia está gestionando el uso de recursos energéticos en sus centros de datos y plataformas digitales, promoviendo prácticas sostenibles que no solo generen ahorro, sino que también ayuden a reducir su impacto ambiental.

Por otra parte, una recomendación crucial para el futuro es que Bancolombia continúe fortaleciendo la cultura digital dentro de su fuerza laboral, asegurando que los empleados no solo adopten nuevas herramientas tecnológicas, sino que también estén equipados con las competencias necesarias para aprovechar al máximo estas innovaciones. Esto implicaría proporcionar capacitación continua en áreas como ciberseguridad, inteligencia artificial y análisis de datos, a fin de mejorar la productividad y la seguridad interna. La educación sobre el uso eficiente y seguro de estas tecnologías será clave para mantener una ventaja competitiva y mitigar posibles vulnerabilidades relacionadas con el factor humano.

Dado el creciente uso de chatbots e inteligencia artificial en el sector bancario, se recomienda una investigación más profunda sobre cómo estos sistemas pueden ser optimizados para mejorar la experiencia del cliente en tiempo real. Estudiar cómo Bancolombia puede avanzar en la personalización de los servicios bancarios mediante el análisis predictivo impulsado por IA podría resultar en una mejora significativa en la satisfacción del cliente.

Específicamente, sería valioso examinar cómo la integración de IA en la atención al cliente reduce los tiempos de espera, mejora la precisión en las respuestas y ofrece soluciones proactivas, garantizando una experiencia ágil y eficiente.

Considerando la creciente penetración de los pagos digitales, una recomendación adicional sería que Bancolombia refuerce sus estrategias para proteger la información personal y financiera de los usuarios, especialmente en plataformas de pago móvil. Esto podría implicar la investigación de nuevas soluciones tecnológicas de cifrado y autenticación, así como el uso de algoritmos de inteligencia artificial para detectar patrones anómalos en las transacciones. La implementación de estas estrategias debe ir acompañada de un enfoque robusto en la educación del cliente sobre las mejores prácticas de seguridad digital, con el fin de mitigar el riesgo de fraudes derivados de técnicas de ingeniería social y otros métodos de ataque.

Finalmente, una recomendación clave es explorar cómo la transformación digital ha impactado la gestión de riesgos financieros en Bancolombia. La implementación de tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de big data podría haber optimizado los sistemas de detección de riesgos, permitiendo a los bancos identificar vulnerabilidades y oportunidades antes de que se materialicen. Un análisis más profundo en este sentido permitiría comprender cómo estos avances tecnológicos pueden mejorar la predicción y la mitigación de riesgos crediticios, operacionales y de mercado, así como su capacidad para ofrecer productos más adaptados a las necesidades de los clientes, reduciendo la exposición a riesgos financieros.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Bogotá. (2020). Circular 029 de 2020 Ministerio del Trabajo.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=91981>

Ambrissi. R. (2024). 70% de los bancos tradicionales en Perú y Colombia adoptan tecnologías emergentes. Revista cointelegraph.
<https://es.cointelegraph.com/news/70-of-traditional-banks-in-peru-and-colombia-adopting-emerging-technologies>

Bayona-Oré, S., & Leyva, L. (2020). Factores críticos de aceptación de la intención de uso del efectivo móvil. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información. 3(2). 5-8.
<https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1604/Factores-cr%C3%ADticos-de-aceptaci%C3%B3n-de-la-intenci%C3%B3n-de-uso-del-efectivo-m%C3%B3vil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Becerra, L. (2020). Las nuevas modalidades de vishing, smishing y fishing con las que hacen fraude bancario. Revista La República. <https://www.larepublica.co/finanzas-personales/las-nuevas-modalidades-de-vishing-smishing-y-fishing-con-las-que-hacen-fraude-bancario-2969016>

Cita Cano, V. (2022). El sistema financiero colombiano frente al sistema financiero español: un análisis de tecnología y cultura organizacional. [Tesis de Pregrado, Universidad Militar Nueva Granada].
<https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/85bc2f4e-c5f0-4c90-835e-4120d11fd8b6/content>

Coneo, M. (2024). El futuro de la banca, las entidades del sector con mayores inversiones en tecnología. Revista La República. <https://www.larepublica.co/finanzas-personales/el-futuro-de-la-banca-las-entidades-del-sector-con-mayores-inversiones-en-tecnologia-2903816>

Cuenca-Jiménez, M. J., Calle-Oleas, R. B., & Jaramillo-Pedraza, C. (2022). El Sistema Financiero a través de la Tecnología. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 7(2), 134-150. <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/563/998>

Duque Pulido, C. (2024). El Banco Popular anunció que tendrá una nueva app móvil dirigida a los empresarios. *Revista La República*. <https://www.larepublica.co/finanzas/banco-popular-anuncio-su-nueva-app-banco-popular-empresas-3867857>

Escobar, J. (2024). Modifican las reglas de la tecnología que utilizarán los bancos para hacer transferencias rápidas desde 2025. Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2024/09/25/modifican-las-reglas-de-la-tecnologia-que-utilizaran-los-bancos-para-hacer-transferencias-rapidas-desde-2025/>

Fino Quintero, J. A. (2020). Aplicación del modelo de modernización para la gestión de organizaciones al Banco Itaú Colombia (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás). <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31315>

Funciona Pública, (2020). Decreto 1234 de 2020. EVA. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142005>

FDC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Funciona Publica, (2020). Decreto 662 de 2020. EVA.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=122580>

Funciona Publica, (2020). Ley 2157 de 2021. EVA.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=173246>

Godoy, J. R. (2020). Bancarización, digitalización y banca móvil. Evolución de los modelos de negocios bancarios, en la economía digital de Panamá. *Revista FAECO sapiens*, 3(2), 13-37. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Godoy-Troya/publication/360008792_Bancarizacion_Digitalizacion_y_Banca_Movil_Evolucion_de_los_modelos_de_negocios_bancarios_en_la_economia_digital_de_Panama/links/625c4684709c5c2adb8364b3/Bancarizacion-Digitalizacion-y-Banca-Movil-Evolucion-de-los-modelos-de-negocios-bancarios-en-la-economia-digital-de-Panama.pdf

Guamán Chacha, K. A., Hernández Ramos, E. L., & Lloay Sánchez, S. I. (2021). El proyecto de investigación: la metodología de la investigación científica o jurídica. *Conrado*, 17(81), 163-168. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000400163&script=sci_arttext&tlng=en

López Rodríguez, C., & Espinosa Rodríguez, M. (2021). Riesgo operacional: comportamiento de sus factores en el sector bancario de Bogotá Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 26(6), 439-456. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890596>

Mediomundo, C. (2022). El ecosistema FinTech (Tecnología Financiera) como instrumento de transformación del sistema bancario tradicional en beneficio del cliente. *Revista Gestión I+ D*, 7(1), 12-39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8255368>

- Melo, M. (2023). Los ciberataques disminuyeron levemente en 2022. Revista Statista. <https://es.statista.com/grafico/29964/ciberataques-registrados-en-todo-el-mundo/>
- Mora, J. (2020). En tecnología e innovación seis bancos esperan invertir \$600.000 millones. Revista La República. <https://www.larepublica.co/finanzas/en-tecnologia-seis-bancos-invertiran-600-000-millones-2768583>
- Morales Arévalo, N. (2022). Banco de Bogotá adelanta modernización de sucursales y entregará 80 para este año. *Revista La República*. <https://www.larepublica.co/finanzas/banco-de-bogota-adelanta-modernizacion-de-sucursales-y-entregara-80-para-este-ano-3312704>
- Moreno. C. (2024). Prevenir fraudes y nuevos productos, algunos de los usos que los bancos le dan a la IA. Revista La República. <https://www.larepublica.co/finanzas/asi-esta-utilizando-el-sector-bancario-la-inteligencia-artificial-3911903>
- Nizama Valladolid, M., & Nizama Chávez, L.(2020). El enfoque cualitativo en la investigación jurídica, proyecto de investigación cualitativa y seminario de tesis. *Vox juris*, 38(2), 69-90. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7628480>
- Orozco, F. (2024). Banca tradicional vs. neobancos: ¿quién va ganando? Revista de Infobae. <https://www.infobae.com/mexico/2024/06/08/banca-tradicional-vs-neobancos-quien-va-ganando/>
- Oruna Rodríguez, A., Oruna Rodríguez, M., Aranguren Reyes, P., & Sánchez Ortega, J. A. S. (2023). Calidad de servicio de la banca móvil y lealtad del consumidor. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 28(102), 855-871. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890883>

Perdomo, N. (2024). Transformación digital en el sector financiero: innovación y colaboración en América Latina y el Caribe. Prensario. <https://prensariotila.com/transformacion-digital-en-el-sector-financiero-innovacion-y-colaboracion-en-america-latina-y-el-caribe/>

Quintero Peña, J. W., & Mejía Baños, M. A. (2022). Factores asociados a la adopción de la banca electrónica en México. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 17(2). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-53462022000200003&script=sci_arttext

Rentería, D., Vélez, I., Giraldo, M., & Villa, L. (2021). Las fintech, una revolución para la banca tradicional. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Información*, (E41), 17-29. <https://www.proquest.com/openview/c5b6695165be23504557d51426121b83/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

Reyes Sarmiento, M. A. (2022). *Modelo de seguridad y transparencia bancaria para transferencias basado en tecnología Blockchain* (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23336>

Rico, A. (2024). Con Grupo Cibest, Bancolombia busca mayor flexibilidad para desarrollo corporativo. *Revista La República*. <https://www.larepublica.co/finanzas/con-grupo-cibest-bancolombia-busca-mayor-flexibilidad-para-desarrollo-corporativo-3995377>

Rivera Cuellar, D. A. (2023). Análisis de cómo se presenta los fraudes electrónicos a través de los sistemas bancarios en las entidades financieras en Colombia para el primer semestre del año 2023. [Tesis de Pregrado, Corporación Unipacífica Nacional]. <https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/6139>

Rodríguez Castañeda, L. M., Churampi Vilca, K. T., Guevara Reaño, K. L., & Peirano De La Cruz, G. (2020). Calidad en el servicio a los clientes de banca móvil del sector bancario en Lima moderna. [Tesis de Maestría. Universidad Pontificia católica]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/17446/Calidad%20en%20el%20Servicio%20a%20los%20Clientes%20de%20Banca%20M%c3%b3vil-RODRIGUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, D. (2023). Banco de Bogotá, Google Cloud y Davinci Technologies se unen y lanzan Go2Cloud. *Revista La República*. <https://www.larepublica.co/finanzas/banco-de-bogota-google-cloud-y-davinci-technologies-se-unen-y-lanzan-go2cloud-3724731>

Rojas, R. (2023). Capacidades financieras en Colombia: resultados de la encuesta nacional sobre comportamientos, actitudes y conocimientos financieros. *Revista del Grupo Banco Mundial*. <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/publication/national-survey-financial-capabilities-colombia>

Romero Alvarez, V., & Pérez Zúñiga, A. C. (2022). Digitalización de la banca móvil: satisfacción del cliente. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/905b7376-532a-4af5-bb1d-370b9a2dadfa/content>

Rubaceti, B., & Alida, N. (2021). *La influencia social en el proceso de inclusión y bancarización fintech de usuarios emprendedores en Colombia a través del modelo de aceptación de tecnología Tam* (Doctoral dissertation, Universidad Francisco de Paula Santander). <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/4248>

Rubio Ruda, D. (2024). Scotiabank Colpatría se lleva un premio de Asobancaria por su transformación digital. *Revista La República*.

<https://www.larepublica.co/finanzas/scotiabank-colpatria-se-lleva-un-premio-de-asobancaria-por-su-transformacion-digital-3881551>

Sativa Avendaño, A. (2020). Pagos móviles, la clave para consolidar la banca móvil y prefacio a la digitalización financiera. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional De Colombia].

https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79264/ArleySativa_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Secretaria de Senado, (2024). Ley 2009 de 2019. Poder Público - Rama Legislativa. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2009_2019.html

Superintendencia Financiera De Colombia. (2022). Reporte de Inclusión Financiera. https://www.bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2023-06/Reporte%20de%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera%202022_0.pdf

Tapia Vásquez, F., & Quisimalin Santamaría, H. (2022). Servicio al cliente y creación de valor: un estudio en el contexto del uso del servicio de banca móvil. *Uniandes Episteme*, 9(2), 217-230. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2493>

Treviño Saldívar, E., Saldívar del Ángel, R., & González Montalvo, M. (2021). Factores determinantes en el uso de la Banca Móvil en Nuevo León. *Vinculatégica EFAN*, 7(2), 1170-1182. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/173>

Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/184559/GU%C3%8DA%20INVESTIGACI%C3%93N%20DESCRIPTIVA%202022.pdf>

Zambrano Gómez, A. A. (2021). El uso de banca móvil en los delitos informáticos contra el patrimonio en la ciudad de Arequipa, 2020. [Tesis de Especialización, Universidad Cesar Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/62306/Zambrano_GAA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y