

HACIA UN MODELO DE GOBIERNO DE APIs, MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA

Towards an API Governance Model: Systematic Mapping of the Literature

Elizabeth Suescún Monsalve ¹	esuescu1@eafit.edu.co
Marta Tabares Betancur ²	mtabares@eafit.edu.co
Liliana González Palacio ³	lgonzalez8@eafit.edu.co
Mariana Vásquez Escobar ⁴	mvasqueze@eafit.edu.co

^{1,2,3,4} Universidad EAFIT.

RESUMEN

Las empresas digitales emergentes están provocando una profunda transformación que permea las grandes organizaciones, las sinergias permiten mantener su posición en los mercados modernos. Para comprender plenamente este ciclo de cambio, resulta imprescindible considerar el papel de las Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs), las cuales habilitan la transformación a través de innovadores modelos de negocio. En el ámbito financiero, es un hecho innegable que las Fintech utilizan de manera activa las APIs para impulsar los negocios digitales. No obstante, los bancos de gran envergadura se enfrentan a nuevos y desafiantes obstáculos para generar nuevo valor en colaboración con estos innovadores socios digitales, o bien, para adquirir nuevas capacidades de forma individual mediante la implementación estratégica de las APIs. En ese contexto, se presenta un mapeo sistemático de la literatura con el objetivo de mostrar una visión amplia y estructurada sobre el estado actual del conocimiento relacionado al gobierno de APIs en el sector financiero enmarcado en un proyecto de investigación para este sector y específicamente para recaudos en la banca. Del estudio se concluyó que las APIs son indispensables en los ecosistemas actuales, ellas permiten que consumidores, funcionarios, desarrolladores de terceros, Fintech, minoristas y otros componentes como algoritmos, datos, procesos y funcionalidades se comuniquen, Por

tanto, los negocios necesitan ser rediseñados para definir reglas que les permita competir y ampliar sus márgenes, sin las APIs no es posible abrazar el mundo digital.

Palabras Clave: APIs, Transformación Digital, Fintech

ABSTRACT

Digital startups are driving a profound transformation that permeates large organizations, synergies that allow them to maintain their position in modern markets. To fully understand this cycle of change, it is imperative to consider the role of Application Programming Interfaces (APIs), which enable transformation through innovative business models. In finance, it is an undeniable fact that Fintechs are actively using APIs to drive digital business. However, large banks face new and challenging obstacles to generate new value in collaboration with these innovative digital partners, or to acquire new capabilities individually through the strategic implementation of APIs. In this context, a systematic mapping of the literature is presented with the aim of showing a broad and structured view on the current state of knowledge related to API governance in the financial sector framed in a research project for this sector and specifically for banking collections.

From the study it was concluded that APIs are indispensable in today's ecosystems, they allow consumers, officials, third-party developers, Fintech, retailers and other components such as algorithms, data, processes and functionalities to communicate, therefore, businesses need to be redesigned to define rules that allow them to compete and expand their margins, without APIs it is not possible to embrace the digital world.

Keywords: APIs, Digital Transformation, Fintech

► I. Introducción

Un mapeo sistemático de la literatura en la Ingeniería de Software sirve para inventariar y sistematizar la producción en determinada área del conocimiento. Este tipo de investigaciones son importantes para obtener comprensión y un estado de un dominio del tema a través de un proceso metodológico, adicional a eso, los resultados permiten evidenciar tendencias y vertientes. En ese sentido para el presente trabajo fue usado el protocolo propuesto por Petersen et al. [1] el cual es utilizado en investigaciones en la Ingeniería de Software por servir como guía metodológica a paso para realizar mapeos sistemáticos de la literatura.

En el entendimiento de la adopción de APIs en el sector financiero este proceso favoreció la organización de las fuentes encontradas, las perspectivas de investigación, los estudios recurrentes, y la identificación fuentes que nos permitieran tener una visión holística sobre el tema. Por tanto, la principal motivación para realizar este proceso fue la posibilidad de analizar y evaluar el conocimiento que está siendo generado en el contexto de APIs para el sector financiero. Los hallazgos permitieron entender lo que está siendo producido para acelerar la transformación digital de los bancos, y consecuentemente, la competitividad y la innovación, por tal motivo y como se explicará en este trabajo, el rediseño de la base tecnológica en el sector bancario hizo de las APIs un medio para adoptar el llamado modelo *Open Banking*, es así como, se mostrará la evolución de este concepto, las características, enfoques, así como

también vacíos y oportunidades de investigación, como también que aportaciones puede hacer esta información al recaudo en la banca.

Este documento está organizado de la siguiente manera: Trabajos Relacionados, Proceso de Búsqueda, Plan de la Revisión, Discusión, Trabajos Futuros, Conclusiones, Agradecimientos y Referencias.

► II. Trabajos Relacionados

Una interfaz de programación de aplicaciones o API por la abreviatura del término en inglés de *Application Programming Interface* desde la perspectiva del software es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos, quiere decir, es una aplicación independiente a los lenguajes de programación y admite portabilidad, también expone interfaces para ser consumida o usada por otro(s) software(s), dicha exposición se conoce como -capa de abstracción- y su principal propósito es ser usada por desarrolladores de aplicaciones o por implementadores de servicios [2]. Para entender las APIs es necesario entender que las aplicaciones en el mundo de las APIs son diversas en su construcción y tecnologías, sin embargo, siguen patrones y especificaciones que luego son proveídas por las APIs para la correcta comunicación y orquestación de servicios. Para ilustrar, si se analiza un sitio de compras online que ofrece diferentes formas de pago, y que incluye, principalmente, tarjetas de crédito y débito en sus formas de pago, podemos deducir que ese site dentro de su funcionamiento involucra APIs. Dicha afirmación la podemos sustentar al ver que dicho sitio permite el uso de servicios que involucran bancos y operadores para ofrecer los servicios de tarjeta de crédito y débito. Internamente el sitio trabajará para recibir datos, realizar validaciones con seguridad y tranquilidad sin que el usuario final lo perciba.

Es por esto por lo que desde la perspectiva de una organización una API es un mecanismo que logra conectar el negocio para innovar, automatizar y sirve como instrumento para transformarse digitalmente, en pocas palabras, permite entrar al mundo de los negocios digitales [3]. Uno de los

objetivos de una organización es actualizarse y utilizar cada vez más la tecnología en su beneficio, la tecnología permite optimizar sus procesos y transformar sus servicios en actividades que ha hagan más competitiva, también permite llegar a nuevos mercados y audiencias de manera más efectiva al ofrecer servicios externos y canales digitales. Esto puede ayudar a diversificar los ingresos y aumentar la presencia en el mercado. Por ejemplo, Google ofrece una parte de su código para que se incorpore *Google Maps* en una aplicación de terceros puede ser en el ramo de la hotelería o transporte, con esto se proporciona una experiencia de ubicación robusta y confiable para los usuarios, lo que puede mejorar la usabilidad y la funcionalidad de la aplicación, así como aumentar su atractivo [4].

Si bien las APIs inicialmente fueron concebidas para revolucionar la manera cómo los usuarios y las organizaciones mantenían sus relaciones en el ambiente digital. Haciendo más fácil la gestión de las informaciones y acceso a otros negocios. Ahora las APIs van más allá, pueden mejorar increíblemente el negocio ya que permiten gestionar, analizar estadísticas, proveer informes, optimizar recursos, manejar diferentes áreas, inclusive es posible medir el nivel de satisfacción de usuarios y consumidores, con las APIs es más fácil implementar valor a la experiencia de usuario [5].

► III. Proceso de Búsqueda

Como guía para realizar el presente trabajo fue usado el protocolo propuesto por Petersen et al. [6]. Y fueron adaptados los siguientes pasos: (1) Definir una pregunta de investigación, (2) Conducir la búsqueda de estudios primarios, (3) Seleccionar los trabajos basados en los criterios de inclusión/exclusión, (4) Clasificar los trabajos, y por último, (5) Extraer y mapear los datos recolectados.

► IV. Plan de la Revisión

La clasificación final obedece a la selección de artículos que conforme al criterio de los investigadores podían proveer información relevante en el entendimiento de APIs como

interfaces fundamentales para la integración de sistemas y el intercambio de información en instituciones financieras, empresas Fintech y otras entidades relacionadas con servicios financieros. En ese sentido, las palabras claves y la lectura de los resúmenes, resultados y conclusiones fueron un criterio importante para la selección de los trabajos.

A. *Objetivos y Preguntas de Investigación*

Objetivo Principal

Proporcionar una visión general, estructurada del estado actual que ilustre como las APIs intervienen en el contexto de Cash Management, específicamente para el área de recaudos, y qué beneficios y retos conlleva su adopción.

Objetivos Específicos

G1: Identificar la literatura relevante para la integración de APIs en la banca.

G2: Reconocer el contexto actual alrededor de las APIs en la banca y cuáles servicios dentro de Cash Management/Recaudos pueden ser implementados en este contexto.

G3: Determinar los principales beneficios y riesgos en la adopción de APIs.

G4: Reconocer nuevas tecnologías que podrían disminuir los riesgos o aumentar los beneficios en la adopción de APIs.

G5: Reconocer cómo se integran las APIs al modelo de negocio actual de Cash Management/recaudos en la banca.

G6: Identificar los modelos de negocio Fintech que existen alrededor de Cash Management/recaudos.

G7: Determinar los principales aspectos para tener en cuenta en el desarrollo de una API financiera.

G8: Identificar posibles limitantes dentro de las regulaciones a la hora de adoptar APIs en la banca.

Tabla 1
Preguntas de investigación y motivación derivadas de los objetivos de búsqueda.

Objetivos	Id	Preguntas de investigación	Motivación
G1	RQ1	¿Cuál es el tiempo de distribución de los trabajos?	La distribución del tiempo representará una tendencia macro de la literatura a lo largo del tiempo marcada por los últimos años.
G1	RQ2	¿En dónde se publicaron los trabajos?	Los lugares relevantes, como las conferencias, revistas y sitios especializados que contienen información relacionada con nuestro tema de interés en esta investigación.
G1	RQ3	¿Cuál es la distribución geográfica de los trabajos?	La distribución geográfica presenta las regiones, los países, las universidades y los grupos que están trabajando en el tema y que están logrando una gran contribución a este campo de investigación.
G2	RQ4	¿Cuál es la clasificación de los trabajos seleccionados?	Los trabajos se clasificaron principalmente por la relevancia en el trabajo realizado, principalmente fue analizado el contenido y la inclusión de las palabras claves definidas.
G2	RQ5	¿Qué tipos de APIs se utilizan actualmente en operaciones de Cash Management?	Conocer las APIs que se usan en la actualidad en cash management para comprender el entorno global.
G2	RQ6	¿Qué métodos o procesos se han propuesto para la adopción de APIs en la banca?	Identificar cuáles métodos de adopción de APIs pueden ser útiles para Recaudos Bancolombia.
G2	RQ7	¿Cuáles son los dominios en los cuales son usadas las APIs en las Fintech?	Identificar los dominios en los cuales las APIs podrían ser aplicadas en el Banco. Para Bancolombia es útil explorar este tipo de soluciones y encontrar oportunidades para su negocio.
G3	RQ8	¿Qué oportunidades con APIs fueron identificadas y que puedan ser adoptadas por el Banco?	Identificar oportunidades que permitan potencializar el sistema de Recaudos y así captar mejor el flujo de capital asociado.
G3	RQ9	¿Cuál es el efecto financiero que la banca identifica con el uso de APIs?	Entender el impacto de las APIs en la banca.
G3	RQ10	¿Contribuye la utilización de APIs en el Costo de oportunidad (TCO) en el área de negocio Cash Management?	Medir los beneficios que se hubiesen logrado con la implementación de las APIs de negocio para el área de Cash Management.
G3	RQ11	¿Cuál es el impacto en términos del Time to Market (TTM) cuando se usan APIs de negocio para construir productos en el área de negocio de Cash Management?	Determinar el impacto positivo o negativo de las APIs de negocio sobre la velocidad de salida de los productos de Cash Management.
G4	RQ12	¿Qué nuevas tecnologías podrían fortalecer la implementación de las APIs?	Conocer tecnologías emergentes que podrían afectar favorablemente la implementación de las APIs.
G5	RQ13	¿Qué servicios del negocio de recaudos podrían ser implementados por una API?	Identificar servicios que tienen el potencial de ser implementados a través de APIs para el negocio de recaudos, para posteriormente poder hacer su evaluación desde el punto de vista de costo/beneficio.
G5	RQ14	¿Qué modelos de negocio o de gestión alrededor de las APIs existen en la banca?	Identificar los modelos de negocio o de gestión en torno a las APIs que existen en la banca.
G6	RQ15	¿Cómo integran las APIs las diferentes áreas de la banca, con otros bancos y con las Fintech?	Reconocer el potencial que tienen las APIs como integrador tanto en el área interna como externa de la banca.
G7	RQ16	¿Cuáles son los aspectos de mayor importancia para un banco en el momento de definir y diseñar una API?	Identificar los esquemas de definición de APIs, tanto para la vista del negocio como la vista técnica.
G8	RQ17	¿Cuáles son las principales restricciones que se tienen en cuenta desde el punto de vista legal, gobierno de datos y gobierno TI para la implementación de APIs en el sector Bancario, en específico Cash Management?	Identificar cuáles son las restricciones más comunes con las cuales se enfrenta la banca a la hora de construir APIs de negocio para el área de Cash Management.

Derivado de los objetivos de investigación formulados, se fueron definiendo unas preguntas de investigación y su respectiva motivación con el propósito acotar la búsqueda y los aportes que cada trabajo pudiera realizar al presente estudio, La Tabla I presenta el detalle de este paso del proceso.

B. Estrategia de Búsqueda

Como estrategia para la búsqueda de trabajos relacionados y poder estructurar un estado del arte, se utilizó la siguiente estrategia, así:

- Inicialmente se realizó un levantamiento de información la cual se ha detallado en los trabajos relacionados, y específicamente el proceso previo fue descrito en [24], esa etapa sirvió de contextualización inicial para entender el universo de las APIs.
- La lectura individual de esos documentos sirvió para realizar discusiones grupales, aclarar dudas, talleres de ideación, así como también nuevas iteraciones a los documentos para establecer categorías.
- Los documentos iniciales también sentaron las bases para identificar y seleccionar las palabras claves y las cadenas de búsqueda definidos la búsqueda automática del presente trabajo.
- Síntesis, inferencias y consideraciones.

C. Criterios de Inclusión y de Exclusión

El objetivo general fue analizar y clasificar trabajos que trataban el tema de las APIs, cómo ellas funcionan y cómo sirven de integrador digital, o sea, su utilidad para unir y ofrecer productos de una organización. Adicional a eso, fueron usados como criterio de inclusión la selección de artículos que pertenecieran al enfoque principal, es decir, APIs como punto crítico de aquellas organizaciones que se transformaron digitalmente. Aquellos trabajos que no contenían información relacionada a APIs fueron excluidos de los estudios pertinentes. Luego, los criterios de inclusión se aplicarían a los documentos restantes.

Criterios de inclusión

(i) Trabajos cuyos dominios se encontraban en el ámbito de las APIs, (ii) Trabajos publicados entre el 2010 y el 2023, (iii) Trabajos que presentaban la transformación digital de una organización a través de APIs. (iv) Trabajos que permitían entender la economía de las APIs. (vi) Documentos disponibles en medios digitales.

Criterios de exclusión

(i) Trabajos que no han sido publicados, (ii) Trabajos que no presentaban un enfoque correcto, (iii) Trabajos en los cuales su tratamiento no se refería al contexto de APIs. (iv) Enfoques sin un detalle adecuado, explicación, diagnóstico, tratamiento del tema entre otros.

D. Proceso de Selección

Para seleccionar los documentos relevantes, se siguió un proceso que tuvo tres escaneos: escanear por título, escanear el resumen y escanear texto completo. Para cada exploración se usó los criterios de inclusión y exclusión definidos anteriormente. Se validaron los resultados obtenidos. (i) Etapa 1: Primero se eliminaron todos los documentos duplicados. Luego, se analizaron los documentos por título y palabras clave, con el objetivo de eliminar cualquier documento irrelevante. Cualquier documento considerado para incluirse o en duda debió permanecer en el conjunto de documentos candidatos para la etapa 2. (ii) Fueron examinados los resúmenes de los documentos candidatos de la etapa 1 y fueron evaluados cada uno con los criterios de inclusión/exclusión. Cualquier documento considerado a incluirse o en duda debió permanecer en el conjunto de documentos candidatos para la etapa 3. (iii) Etapa 3: Fueron revisados los textos completos de los documentos candidatos de la etapa 2 y se evaluaron según los criterios de inclusión/exclusión. Cualquier documento considerado a incluirse o excluirse permaneció en el conjunto de trabajos incluidos o en el conjunto de documentos excluidos.

E. Trabajos duplicados, estudios repetidos, y

estudios secundarios

Un documento duplicado, o sea, el que se recuperó de diferentes fuentes de búsqueda (es decir, bibliotecas digitales), para el presente trabajo, fue excluido en la primera etapa del escaneo.

Fueron identificados como estudios repetidos aquellos sobre el mismo estudio que se publicaron en diferentes lugares, generalmente con los mismos autores o la lista de autores con algunas variaciones. Al encontrar este tipo de estudios en el proceso de búsqueda fueron examinados para incluir el más completo o el más reciente.

Los estudios secundarios (es decir, revisiones sistemáticas de la literatura o mapeos sistemáticos de literatura) no fueron encontrados dentro de la búsqueda.

F. *Búsqueda, Bibliotecas digitales y motores de búsqueda*

Para la búsqueda automática se realizó a través de motor Descubridor de la Universidad EAFIT y las bibliotecas digitales que él agrupa. La Biblioteca de la Universidad EAFIT ofrece el servicio de esta búsqueda automática inicial (Servicio de Búsqueda de la Universidad EAFIT). Para el uso de este servicio se describe el propósito de la búsqueda, la cadena de búsqueda, el proceso sigue con una entrevista para definir el alcance y resumir lo que se necesita. Con base en estas informaciones el personal de la Biblioteca realizó la ronda con la cadena de búsqueda propuesta, que fue ejecutado en: *ACM Digital Library, British Standards Online, Directorio de Open Access Journals, EBSCO Host, Emerald, IEEE Computer, Society Digital Library, ISI Web of Science, ProQuest, Safari* entre otros. Adicionalmente, se utilizaron el *Repositorio de la CEPAL* y el *Google Scholar*. Finalmente, los documentos obtenidos se almacenaron en formato digital.

G. *Cadena de búsqueda*

Teniendo en cuenta que la mayoría de los artículos de avances científico-tecnológicos se encuentran en inglés, las palabras claves se definieron en ese

idioma. Éstas se dividieron en primarias, mínimo una de estas debía estar siempre presente en la búsqueda, y secundarias. Quiere esto decir, en el proceso se definieron unas palabras claves que a la vez fueron clasificadas en primarias por su importancia en el presente estudio y secundarias por el aporte que pudieran realizar. Luego de realizar los respectivos refinamientos se llegó a una cadena de búsqueda específica.

Palabras claves primarias: *Cash Management Innovation, Collections Factory, Collections On Behalf Of, Third Party Payment Service Providers, Collections APIs, Enterprise Payments, Payments Hubs, Payment Processing.*

Palabras claves secundarias: *Virtual account management, Payment Factory, Fintech APIs, Digital Bank, Digital Economy, API Economy, Payments On Behalf Of, API management, The Banking Industry, Deploy APIs, Open Apis, Bank co-creates APIs, Business APIs, Digital Business models, Value-added Services, Integration of IT and APIs, Financial Services Industry, Financial Services Banks, Legacy Bank Evolution, APIs from other Industries, Technology on Payments, Growing Capabilities of Fintech, Corporate Payments, API Market, Mobile Wallets, Bank as a Service, Banking as a Platform, Fintech-Startups, APIs and E-commerce, Blockchain, Bitcoin, KYC/AML, APIs and Analytics.*

Cadena de búsqueda genérica: *"Cash Management Innovation" OR "Collections Factory" OR "Collections On Behalf Of" OR "Third Party Payment Service Providers" OR "Collections APIs" OR "Enterprise Payments" OR "Payments Hubs" OR "Payment Processing" OR "Virtual account management" OR "Payment Factory" OR "Fintech APIs" OR "Digital Bank" OR "Digital Economy" OR "API Economy" OR "Payments On Behalf Of" OR "API management" OR "The Banking Industry" OR "Deploy APIs" OR "Open APIs" OR "Bank co-creates APIs" OR "Business APIs" OR "Digital Business models" OR "Value-added Services" OR "Integration of IT and APIs" OR "Financial Services Industry" OR "Financial Services Banks" OR "Legacy*

Bank Evolution" OR "APIs from other Industries" OR "Technology on Payments" OR "Growing Capabilities of Fintech" OR "Corporate Payments" OR "API Market" OR "Mobile Wallets" OR "Bank as a Service" OR "Banking as a Platform" OR "Fintech-Startups" OR "APIs and E-commerce" OR "Blockchain" OR "Bitcoin" OR "KYC/AML" OR "APIs and Analytics".

Cadena de búsqueda específica:
(TITLE-ABS-KEY("Cash Management Innovation") OR TITLE-ABS-KEY("Collections Factory") OR TITLE-ABS-KEY("Collections On Behalf Of") OR TITLE-ABS-KEY("Third Party Payment Service Providers") OR TITLE-ABS-KEY("Collections APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Enterprise Payments") OR TITLE-ABS-KEY("Payments Hubs") OR TITLE-ABS-KEY("Payment Processing") OR TITLE-ABS-KEY("Virtual account management") OR TITLE-ABS-KEY("Payment Factory") OR TITLE-ABS-KEY("Fintech APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Digital Bank") OR TITLE-ABS-KEY("Digital Economy") OR TITLE-ABS-KEY("API Economy") OR TITLE-ABS-KEY("Payments On Behalf Of") OR TITLE-ABS-KEY("API management") OR TITLE-ABS-KEY("The Banking Industry") OR TITLE-ABS-KEY("Deploy APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Open APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Bank co-creates APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Business APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Digital Business models") OR TITLE-ABS-KEY("Value-added Services") OR TITLE-ABS-KEY("Integration of IT and APIs") OR TITLE-ABS-KEY("Financial Services Industry") OR TITLE-ABS-KEY("Financial Services Banks") OR TITLE-ABS-KEY("Legacy Bank Evolution") OR TITLE-ABS-KEY("APIs from other Industries") OR TITLE-ABS-KEY("Technology on Payments") OR TITLE-ABS-KEY("Growing Capabilities of Fintech") OR TITLE-ABS-KEY("Corporate Payments") OR TITLE-ABS-KEY("API Market") OR TITLE-ABS-KEY("Mobile Wallets") OR TITLE-ABS-KEY("Bank as a Service") OR TITLE-ABS-KEY("Banking as a Platform") OR TITLE-ABS-KEY("Fintech-Startups") OR TITLE-ABS-KEY("APIs and E-commerce") OR TITLE-ABS-KEY("Blockchain") OR TITLE-

ABS-KEY("Bitcoin") OR TITLE-ABS-KEY("KYC/AML") OR TITLE-ABS-KEY("APIs and Analytics")) AND PUBYEAR > 2018

Al aplicar las cadenas de búsqueda, se establecieron criterios de aceptación e inclusión que condujeron a un total de 53 artículos. Estos artículos se encuentran detallados en el siguiente enlace: [<https://n9.cl/946ig>]. Con esta lista como punto de partida, el equipo de trabajo procedió a llevar a cabo una revisión exhaustiva de los títulos de los artículos, con la expectativa de que contuvieran las palabras clave relevantes o estuvieran relacionados con el tema de interés. Además, se realizaron lecturas de los resúmenes para asegurarse de que proporcionaran información pertinente sobre el tema abordado en cada artículo.

Posteriormente, se procedió a la lectura completa de los trabajos seleccionados, y se generó una síntesis de estos que se encuentra disponible en el siguiente enlace: [<https://n9.cl/leqbc>]. Finalmente, se identificó el aporte de cada artículo a la pregunta planteada. Este proceso se puede ver en la Tabla II y la Figura 1, la primera muestra la frecuencia de ocurrencia del tema en el total de los artículos y la segunda muestra de forma gráfica la contribución de estos, cabe anunciar que algunas preguntas todavía no se han respondido y se requiere construir una nueva cadena de búsqueda encaminada a la segunda fase del trabajo y una nueva iteración, que permita, conforme el alcance del proyecto poder mostrar la dimensión completa del tema que se está tratando. En ese sentido, presentamos una sesión de discusión que nos ofrece el panorama inicial sobre este tema.

Tabla II
 Preguntas de investigación y motivación derivadas de los objetivos de búsqueda.

Pregunta	Artículos por Pregunta	Porcentaje de Artículos
RQ5	3	5.66%
RQ6	7	13.21%
RQ7	10	18.87%
RQ8	15	28.3%
RQ9	6	11.32%
RQ10	4	7.55%
RQ11	4	7.55%
RQ12	13	24.53%
RQ13	1	1.89%
RQ14	11	20.75%
RQ15	3	5.66%
RQ16	9	16.98%
RQ17	7	13.21%



Fig. 1. Relación de las preguntas y trabajos que contribuyeron en la respuesta de la pregunta.

► V. Discusión

A partir de los trabajos identificados como relevantes para el presente estudio se dice: los servicios financieros están pasando por una dramática transformación, cada vez las economías son más independientes para entregar información digital. Por este motivo los bancos tienen el desafío de ofrecer servicios innovadores y modernos. Es un hecho, globalmente los bancos han disminuido sus canales físicos y se están enfocando a una experiencia digital centrada en el cliente. Como expuesto en [6] estamos en la era de las Fintechs, empresas de tecnología que están expandiendo sus servicios y muestran cómo la sobrevivencia depende del éxito en el ámbito digital, conservando una relación con el surgimiento de nuevas necesidades por parte del usuario, por ejemplo, que su consumo sea sostenible y amigable con el medio ambiente, tal como se menciona en [19], o aquellas que van acorde a la presencia cada vez mayor de nuevas generaciones en el mercado financiero [7]. Adicional a eso, la competencia también surge a través de los bancos de nueva generación, aquellos que nacen 100% digitales, los cuales permiten que sus clientes realicen todas las operaciones exclusivamente a través de internet, y donde como cliente se puede recibir atención vía telefónica, plataformas en línea tipo web o móvil y/o videoconferencias.

Para ilustrar, los bancos ya pueden acceder a la versión de pagos de una tienda de aplicaciones conocidas como tiendas en líneas o *app store* para ofrecer una gama de productos de consumo, tales como administración financiera personal,

presupuestos o pagos móviles, así como una serie de servicios más sofisticados que incluyen seguros, inversiones, o modelos de financiamiento colaborativo en el cual los préstamos son otorgados directamente de persona a persona a través de una plataforma en línea, o hacer alianzas con cualquier Fintech. Se abren muchas posibilidades en el contexto de los pagos, también se puede realizar alianzas bancarias para que los startups de bancos digitales o entidades no bancarias como aquellas de venta de productos directamente a los consumidores finales o por su nombre en inglés *retail* puedan conectarse y ofrecer servicios bancarios a gran escala. Resaltando que dichos pagos utilizan la plataforma de computación en la nube cómo su tecnología base [8].

Las empresas en internet han encontrado oportunidades en el mundo de la banca. Como es señalado en [9] ya en el mercado financiero hay muchos productos y servicios financieros basados en la web, productos y servicios que actualmente los clientes no pueden obtener de su banco o de un proveedor similar. Esto da lugar a un nuevo entorno competitivo. Los proveedores no bancarios, principalmente impulsados por la tecnología, ingresan a los mercados a ofrecer servicios financieros simples. Las diferencias regulatorias, por supuesto, son un factor importante que todavía no se ha explorado lo suficiente.

En [10] se expone el siguiente escenario, clientes que “viven sus vidas a través de sus móviles”, ellos descargan aplicaciones, se registran, hacen sus propios videos, envían fotografías o documentos, o gestionan documentos que contienen imágenes, información de pasaportes y licencias de conducir. Todo gracias a la modernidad de sus teléfonos inteligentes, los datos y la seguridad de las tecnologías que son desarrolladas por *startups* y tecnologías financieras, el sector Fintech. En [11] se afirma algo similar, los autores describen cómo los bancos en Estados Unidos están innovando y colaborando con las nuevas empresas (Fintech) para ofrecer los servicios que los clientes desean. Se vislumbra una nueva ola de tecnologías que podrían dar forma al futuro de la industria. Se describen las tecnologías que impulsan la innovación bancaria en la actualidad, incluso ellos

afirman que la actividad bancaria cambiará como la conocemos ahora en los próximos 10 años, para ilustrar y en orden cronológico ellos exponen, como escenarios disruptivos, los préstamos digitales, la biometría, los datos de los clientes, la inteligencia artificial y el internet de las cosas.

Sin embargo, en [12] se hace el siguiente cuestionamiento, las innovaciones del sector financiero han reducido los costos y mejorado la conveniencia, pero los banqueros y empresas tradicionales no han sido las transformadoras, más bien han sido reacios al riesgo y a pensar en un avance revolucionario. Hasta el momento, la mayoría de los cambios han sido impulsados por *startups* y Fintech que desarrollan soluciones para dispositivos móviles/tabletas, datos biométricos para autenticación de usuarios, tokens de seguridad multibanca, entre otros. Estas empresas proponen nuevas formas de hacer las cosas que otros insisten en continuar haciendo de la misma forma. Esto se da por la falta de liquidez de los bancos globales la cual está reprimiendo la inversión, y hasta que eso no cambie, muchos bancos se centrarán más en el ahorro de costos que en el crecimiento. Las innovaciones digitales se han centrado principalmente en brindar sofisticación de canales en línea y facilidad de uso. Patricia Hines, analista senior de banca corporativa en *Celent* afirma en [12] que la mayoría de la "innovación" en la banca a la fecha, simplemente está enfocada en hacer que un proceso manual sea electrónico en lugar de ser transformador y disruptivo.

No obstante, los bancos deben cambiar porque, como se afirma en [13], lejos están los días cuando los bancos dictaban cuando las personas podían tener acceso a su dinero, actualmente los papeles se han invertido, son las personas las que deciden cómo administran sus finanzas, por este motivo la banca debe convertirse en un "*life partner*" para sus clientes. Esto no sólo significa tener buenas aplicaciones, sino también estar presente en cualquier sitio, aplicaciones o dispositivos que los clientes usen regularmente, como las redes sociales.

Lo anterior se facilita gracias a los beneficios que conlleva el uso de APIs, componentes que le

permiten a los bancos innovar mucho más fácil y rápido. Estas ganancias aumentan al exponer las APIs a otros bancos y a las Fintech, donde estas últimas no están reemplazando a los primeros, sino que sirven a mercados desatendidos [14]. La potencial alianza de los bancos con el sector Fintech garantizaría la continua innovación y satisfacción de nuevas necesidades que surjan en los usuarios, como la sostenibilidad [15] o la inclusión financiera [16], y aumentaría su alcance. Este enfoque también abordaría la preocupación común de que las nuevas tecnologías empleadas en las Fintech y son riesgosas e inseguras [17] debido a su aparente falta de regulación en comparación con los bancos y evitaría o mitigaría la pérdida del dominio de éstos sobre mercado [18].

Un buen ejemplo de esto es el presentado en [19], que consiste en la colaboración entre el banco BBVA (*BBVA Compass*) y la Fintech *Dwolla*, las cuales en conjunto hicieron disponible un grupo de APIs de autenticación y pagos; el banco y *Dwolla* trabajaron juntos para desarrollar una forma de autenticar a los clientes y poner en común sus credenciales de modo que no se pasa información personal identificable a *Dwolla*. Sin embargo, *Dwolla* puede vincular cuentas de BBVA y mover dinero en tiempo real. Lo anterior es un excelente ejemplo de colaboración entre un banco robusto y una Fintech, en donde se brinda un beneficio a los usuarios, el cual a su vez atrae nuevos clientes, ya que se pasa de tener una verificación y transferencia realizada entre tres y seis días, a ser en tiempo real.

En [19] también hablan de cómo algunos consideran a las APIs como la clave para la supervivencia de los bancos y la relevancia en el mundo del "*first-mobile*" o primero el móvil. Lo cual, hace referencia a proceso de diseño que se enfoca en dar prioridad al desarrollo y visualización para dispositivos móviles y no a soluciones de escritorio. Afirmación corroborada por [20], donde se precisa que la clave para la banca del siglo XXI es estar dentro de lo móvil, lo social y en los canales online. Por este motivo, en [19] se concluye que el desarrollo de APIs juegan un rol importante en el cambio de los bancos a la transformación digital. En realidad, como se indica en [21], la

idea de bancos usando plataformas como la Apple App Store para ofrecer servicios de Fintech como parte de su propia suite de productos, es para muchos el camino que está tomando la industria bancaria en este momento. "Si piensas en un iPad, las aplicaciones de Apple son solo algunas de las muchas que podrían estar en él", dice Steve Van Wyk, jefe de tecnología de *PNC Financial Services Group* "¿Por qué no convertirse en el 'iBank' con una tienda de aplicaciones donde las personas pueden realizar operaciones bancarias de muchas maneras diferentes?" [20]. "Los bancos que tienen éxito en el futuro se convertirán en plataformas", menciona Suresh Ramamurthi, presidente y director de tecnología de CBW Bank en Weir, Kan. "Pero no se trata solo de conectar nuevas tecnologías, sino también se trata de transformar toda la cultura y los procesos " [21], manteniendo en la mira el objetivo de proveer al usuario la misma atención por diferentes medios [17]. Estas palabras tuvieron bastante eco en junio del 2016, cuando la CBW publicó más de 500 APIs que proveían oportunidades a otros bancos y desarrolladores, con el fin de presentar un modelo de servicio de "Banking-as-a-Service". Aunque escalar al modelo requirió de un consumo alto de tiempo y dinero, facilitando la asociación de las Fintech con los bancos [21]. La cantidad de APIs que pueda ofrecer un banco es indicador de su esfuerzo por responder de forma proactiva a la inminente digitalización y nuevas regulaciones, y permite que establezca más acuerdos comerciales [18].

Otros dos ejemplos de cómo se busca la integración de las APIs, es el de *Capital One* y *PNC Financial Services Group*, tratados en [22]. En el caso de *Capital One*, se lanzó un portal para desarrolladores en el 2015, llamado *DevExchange*, junto con tres nuevas APIs abiertas. El objetivo es que el portal actuará como base de operaciones para todos los proyectos de fuente abierta del banco. Por su parte, PNC celebró en el 2016 un *API Fest* en el que pidió a todos sus empleados unirse para presentar ideas de innovación orientada al cliente. El evento, que tuvo lugar a principios de abril, contó con la participación de 37 equipos compuestos por 184 empleados. Cada equipo debía tener un desarrollador, pero se alentaba a los

empleados no técnicos a participar.

Sin embargo, no se debe olvidar ser selectivos con el software y los servicios que se comparten con terceros, como se recuerda en [19]. En [22], Van Wyk menciona como PNC es consciente de las preocupaciones de seguridad sobre exponerse con las APIs. Por lo tanto, cualquier aplicación de terceros deberá superar un proceso de revisión exhaustivo para garantizar que nada puede poner en peligro los datos del banco o de los clientes.

Por último, en [23] son analizados el uso de los servicios suministrados por las Fintech y muestra cómo el modelo TAM puede ser útil para analizar el comportamiento y la aceptación de la tecnología por parte de los consumidores, percepción de utilidad y facilidad de uso son algunas de las variables que pueden ser analizadas con esta propuesta.

» VI. Trabajos Futuros

Se propone la ampliación del estudio para abordar aquellas interrogantes que previamente quedaron sin respuesta debido a la limitada disponibilidad de información y alcance del proyecto. Se enfocaría en la búsqueda de evidencia científica adicional que pueda enriquecer el trabajo, ya que las respuestas a estas cuestiones se consideran de relevancia significativa para obtener una comprensión más completa de la estrategia de adopción de APIs en el sector financiero tradicional y específicamente en recaudos en banca. Concretamente, se pretende explorar cómo estas entidades pueden concebir y ejecutar estrategias efectivas para la integración de APIs en su infraestructura y, al mismo tiempo, establecer colaboraciones eficaces con empresas Fintech y otros actores del ecosistema digital.

También se podría complementar el presente estudio con la evaluación del impacto de APIs en la transformación digital en diferentes sectores además del financiero, como la salud, la educación o la industria manufacturera. Esto proporcionaría una visión más completa de su papel en la economía digital.

Otros temas a abordar podrían ser: desarrollo

de modelos de negocio innovadores con uso de APIs, seguridad y privacidad en entornos *API-Driven*, análisis de tendencias futuras en *API Economy*, El papel de las APIs en la innovación de productos financieros, adopción de APIs en países en desarrollo, y por último, y no menos importante, la gobernanza de APIs y normativas, estas son algunas áreas de investigación que podrían ser exploradas en el contexto de la transformación digital impulsada por las APIs en empresas digitales emergentes y organizaciones tradicionales. Cada una de estas ideas podría llevar a investigaciones valiosas que contribuyan a la comprensión y mejora de esta dinámica en constante evolución.

Al realizar este tipo de trabajo nos encontramos con posibles sesgos de idioma, sesgos de acceso a la literatura, sesgos de publicación y sesgos en la búsqueda.

Se identificaron las limitaciones en la cantidad de artículos incluidos, la evolución del campo y la posibilidad de no tratar temas emergentes.

» VII. Conclusiones

En síntesis, el impacto transformador de las empresas digitales emergentes en las estructuras organizativas es innegable en el actual panorama de los mercados modernos. Para una comprensión integral de este ciclo evolutivo, el análisis de APIs se presenta como esencial, ya que son la fuerza motriz detrás de modelos de negocio innovadores. En el sector financiero, la activa adopción de APIs por parte de las Fintech subraya su papel central en el fomento de operaciones digitales.

No obstante, en el contexto de negocios de banca de gran envergadura se enfrentan a desafíos significativos al intentar generar valor en asociación con estos socios digitales o al buscar adquirir capacidades innovadoras por sí mismas a través de la implementación estratégica de APIs. Este estudio se propuso analizar el entorno actual de las APIs en el ámbito bancario. A través de un mapeo sistemático de la literatura, se logró sintetizar y discutir cómo las APIs están impulsando la transformación digital en el sector

bancario.

La premisa clave que se destaca en este análisis es el valor fundamental que las APIs brindan a las instituciones bancarias. Estas interfaces no solo habilitan la colaboración y la innovación en un ecosistema digital en constante cambio, sino que también empoderan a consumidores, desarrolladores de terceros, Fintech y otros actores al permitirles redescubrir y reconfigurar componentes críticos como algoritmos, datos y procesos. Esta capacidad de rediseño es esencial para definir las reglas del juego que permiten a las organizaciones competir en un entorno digital y expandir sus horizontes.

» VIII. Agradecimientos

Este artículo es resultado del proyecto de investigación “Esquematizar un modelo de integración dinámico basado APIs de negocio que potencialice la renovación del CORE bancario de recaudos en su interacción con los clientes a través de diferentes canales digitales”, el cual ha sido apoyado por la Universidad EAFIT y financiado por un banco de la Ciudad de Medellín, Colombia. Los profesores Ph.D. Elizabeth Suescún, Ph.D. Marta Tabares y Ph.D. Liliana González agradecen el aporte de la Universidad, donde se desempeñan como Profesores Titulares. Asimismo, los autores desean expresar su sincero agradecimiento Nelson Moreno, Catalina Patiño y Alex Montoya por su valiosa contribución y apoyo en la realización de este estudio.

» IX. Referencias

- [1] Kai Petersen, Robert Feldt, Shahid Mujtaba, Michael Mattson. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. Systematic MapProceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 17.
- [2] Google Code. (s/f). Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de Google.com website: <https://code.google.com/>
- [3] Qué es una API y qué puede hacer por mi negocio. (2016, junio 7). Recuperado el

- 10 de septiembre de 2023, de BBVA API_Market website: <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/que-es-una-api-y-que-puede-hacer-por-mi-negocio>
- [4] Google Maps Platform. (s/f). Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de Google for Developers website: <https://developers.google.com/maps/>
- [5] Vértigo. (s/f). Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de Vértigo website: <http://vertigo.com.br/tag/api-banco-do-brasil/>
- [6] Bruggink, M. L. A. (2016). How FinTech is transforming the way money moves around the world: An interview with Mike Laven. *ournal of Payments Strategy & Systems*, 10(1), 6–12.
- [7] Varma, P., Nijjer, S., Sood, K., Grima, S., & Rupeika-Apoga, R. (2022). Thematic analysis of financial technology (Fintech) influence on the banking industry. *Risks*, 10(10), 186. doi:10.3390/risks10100186
- [8] Yurcan, B. (2016b, agosto 3). Fintech vet aims to make banking as easy as an app download. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/news/fintech-vet-aims-to-make-banking-as-easy-as-an-app-download>
- [9] Dapp, T. F. (2014). Fintech – The digital (r)evolution in the financial sector. Deutsche Bank Research. Recuperado de <https://www.dbresearch.com>
- [10] Flinders, K. (s/f). Starling poised for growth as customers flock to the app-based challenger bank: Thousands of people a week are installing the Starling app as the bank builds its customer base. *Computer Weekly*, 7–9.
- [11] Morgan, R. (2017, septiembre 5). The top fintech trends driving the next decade. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de ABA Banking Journal website: <https://bankingjournal.aba.com/2017/09/the-top-fintech-trends-driving-the-next-decade/>
- [12] Wright, G. (2016, junio 10). Building toward A breakthrough. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de Global Finance Magazine website: <https://www.gfmag.com/magazine/june-2016/building-toward-breakthrough>
- [13] Crosman, P. (2017, septiembre 29). How Citi aims to become a ‘life partner’ for customers. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/news/how-citi-aims-to-become-a-life-partner-for-customers>
- [14] Skinner, C. (2017, julio 27). The battle between banks and disruptors is just beginning. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/opinion/the-battle-between-banks-and-disruptors-is-just-beginning>
- [15] Hopalı, E., Vayvay, Ö., Kalender, Z. T., Turhan, D., & Aysuna, C. (2022). How do mobile wallets improve sustainability in payment services? A comprehensive literature review. *Sustainability*, 14(24), 16541. doi:10.3390/su142416541
- [16] Lagna, A., & Ravishankar, M. N. (2022). Making the world a better place with fintech research. *Information Systems Journal*, 32(1), 61–102. doi:10.1111/isj.12333
- [17] Rosli, M. S., Saleh, N. S., Md. Ali, A., & Abu Bakar, S. (2023). Factors determining the acceptance of E-wallet among Gen Z from the lens of the extended Technology Acceptance Model. *Sustainability*, 15(7), 5752. doi:10.3390/su15075752
- [18] Stefanelli, V., & Manta, F. (2023). Digital financial services and open banking innovation: Are banks becoming ‘invisible’? *Global Business Review*, 097215092311514. doi:10.1177/09721509231151491
- [19] Crosman, P. (2015, julio 8). Fintech Glasnost: Why U.S. Banks Are Opening Up APIs to Outsiders. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de Americanbanker.com website: <https://www.americanbanker.com/news/fintech-glasnost-why-us-banks-are-opening-up-apis-to-outsiders>
- [20] Reosti, J., Kline, A., Crosman, P., Sanneh, E. S., & Adams, J. (2015, enero 7).

- Creating a Bank that's Both Cool and Fair. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/opinion/creating-a-bank-thats-both-cool-and-fair>
- [21] Yurcan, B. (2017, mayo 19). Can vendors bridge gap between legacy tech and open banking? Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/news/can-vendors-bridge-gap-between-legacy-tech-and-open-banking>
- [22] Yurcan, B. (2016a, abril 29). How will APIs change banking? PNC looks within for answers. Recuperado el 10 de septiembre de 2023, de American Banker website: <https://www.americanbanker.com/news/how-will-apis-change-banking-pnc-looks-within-for-answers>
- [23] Li-Min Chuang, C.-C. L. & H.-K. K. (2016). The Adoption of Fintech Service: TAM perspective. *International Journal of Management and Administrative Sciences (IJMAS)*, 3(07), 01–15.
- [24] Tabares, M. S., & Suescun, E. (2020). Towards an APIs Adoption Agile Model in Large Banks. En *Trends and Innovations in Information Systems and Technologies* (pp. 302–311). Cham: Springer International Publishing.