

Big Data, punta de lanza para mejorar la banca comercial estatal

Luis Fernando Solano Jiménez¹. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), Costa Rica

Resumen

Los bancos comerciales del Estado son líderes dentro del sistema bancario costarricense, esto es así cuando se los clasifica por el volumen de sus activos o por el tamaño de su patrimonio. Sin embargo, cuando la clasificación se basa en indicadores de rentabilidad como el *ROE* o el *ROA*, sus posiciones se alejan de los primeros lugares. Por tanto, la pregunta que cabe hacerse es: ¿Qué requieren los bancos comerciales del Estado para mejorar sus indicadores de rentabilidad? Para dar una respuesta a la altura de la realidad actual, esta investigación refiere una vasta literatura y esgrime el criterio de profesionales expertos con amplio conocimiento en el *Big Data*. Por ser una investigación de tipo cualitativa, no se anticipa hipótesis. Además, dada su naturaleza, se utilizó la entrevista como instrumento de recolección de datos, los cuales concluyen la impostergable necesidad de incorporar, como parte integral de la estrategia corporativa de los bancos comerciales del Estado, la conformación de un departamento de alto rango, centralizado y multidisciplinario, cuya función primordial sea la analítica del *Big Data* con dos objetivos principales: **1.** Generar información relevante que soporte los procesos de toma de decisiones gerenciales, que redunden en: **a)** una mejora sustancial en la eficiencia operativa mediante la optimización de procesos y **b)** la rentabilización de sus diferentes verticales de negocio mediante la fidelización de clientes actuales y la atracción de nuevos clientes y **2.** Mitigar la amenaza representada por: **a)** la avanzada digitalización de grandes bancos internacionales, **b)** la aparición de *start-up* financieras conocidas como *Fintech* y **c)** la incursión de gigantes tecnológicos, conocidos como *Bigtech*, en servicios financieros (principalmente empresas estadounidenses, catalogadas como GAFAs -Google, Amazon, Facebook y Apple- y asiáticas, catalogadas como BAT -Baidu, Alibaba y Tencent-).

Palabras Clave

Banca: actividad económica de operaciones financieras (Real Academia Española, 2019).

Big Data: activos de información de gran volumen, alta velocidad o gran variedad que exigen formas rentables e innovadoras de procesamiento de información que permitan una mejor toma de decisiones y automatización de procesos (Laney, 2001).

¹ **Luis Fernando Solano Jiménez** es licenciado en *Administración de Negocios con énfasis en Banca y Finanzas*, estudiante del programa de maestría en *Gerencia de Proyectos* de ULACIT. Trabaja desde hace más de catorce años en la banca comercial estatal, ha realizado estudios de factibilidad económica-financiera, por decenas de millones de dólares, de diversas iniciativas y proyectos como: apertura o cierre de oficinas; creación, cierre, fusión, compra/venta de empresas; desarrollo de nuevas marcas o productos; rentabilización de productos actuales y campañas publicitarias. Su correo electrónico es lfsolanoj@gmail.com.

Blockchain: es una lista en expansión de registros transaccionales irrevocables, firmados criptográficamente, compartidos por todos los participantes en una red. Cada registro contiene una marca de tiempo y enlaces de referencia a transacciones anteriores. Con esta información, cualquier persona con derechos de acceso puede rastrear un evento transaccional, en cualquier momento de su historial, perteneciente a cualquier participante (Gartner, s.f.a).

Ciencia de datos: es un subconjunto de la IA que se refiere más a las áreas superpuestas de las estadísticas, los métodos científicos y el análisis de datos, que se utilizan todas para extraer significado y conocimientos de los datos (Oracle, s.f., sección ¿Cuál es la diferencia entre la ciencia de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático?).

Científico de datos: de acuerdo con Oracle (s.f.) es una persona dedicada al “desarrollo de estrategias para analizar datos, la preparación de datos para su análisis, explorar, analizar y visualizar datos; construir modelos con datos mediante lenguajes de programación como Python y R e implementar modelos en aplicaciones” (sección ¿Qué es un científico de datos?).

Inteligencia de negocios: es un término general que incluye las aplicaciones, la infraestructura y las herramientas, y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y el rendimiento (Gartner, s.f.b).

Abstract

State commercial banks are leaders in the Costa Rican banking system, this is so when they are classified by the volume of their assets or by the size of their patrimony. However, when rankings are based on profitability indicators such as *ROE* or *ROA*, their positions move away from the top spots. Therefore, it is worth asking: What do state commercial banks require to improve their profitability indicators? In order to provide an answer to the level of current reality, this research refers to a vast literature and uses the criteria of expert professionals with extensive knowledge in *Big Data*. As it is qualitative research, no hypothesis is anticipated. In addition, given its nature, the interview was used as a data collection instrument, which concludes the urgent need to incorporate, as an integral part of state commercial banks strategy, the formation of a high-level, centralized and multidisciplinary department; whose primary function is *Big Data* analytics with two main objectives, namely: **1.** Generate relevant information that supports management decision-making processes, which result in **a)** a substantial improvement in operational efficiency through process optimization and **b)** profitability of its different business verticals through the loyalty of current customers and attraction of new customers; and **2.** Mitigate threat represented by **a)** advanced digitization of big international banks, **b)** appearance of financial start-ups known as *Fintech* and **c)** incursion of technological giants, known as *Bigtech*, in financial services (mainly US companies listed such as GAFAs -Google, Amazon, Facebook, and Apple- and Asians listed as BAT -Baidu, Alibaba, and Tencent-).

Keywords

Bank: economic activity of financial operations.

Big Data: is high-volume, high-velocity and/or high-variety information assets that demand cost-effective, innovative forms of information processing that enable enhanced insight decision making, and process automation (Laney, 2001).

Blockchain: is an expanding list of cryptographically signed, irrevocable transactional records shared by all participants in a network. Each record contains a time stamp and reference links to previous transactions. With this information, anyone with access rights can trace back a transactional event, at any point in its history, belonging to any participant (Gartner, s.f.a).

Business Intelligence: is an umbrella term that includes the applications, infrastructure and tools, and best practices that enable access to and analysis of information to improve and optimize decisions and performance (Gartner, s.f.b).

Data Science: It is a subset of AI that refers more to the overlapping areas of statistics, scientific methods, and data analysis, all of which are used to extract meaning and insight from data (Oracle, s.f., sección ¿Cuál es la diferencia entre la ciencia de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático?).

Data Scientist: is a person dedicated to “developing strategies to analyze data; preparing data for analysis; explore, analyze and visualize data; build models with data using programming languages such as Python and R; and implement models in applications (Oracle, s.f., sección ¿Qué es un científico de datos?).

Introducción

Los bancos comerciales del Estado, a saber, el Banco de Costa Rica (BCR) y el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR), son indudablemente dos de los bancos más grandes del sistema financiero costarricense, tanto cuando se los mide por sus activos totales (indicador utilizado internacionalmente para determinar el tamaño de un banco), como cuando se los mide por su patrimonio. Incluso, en generación de utilidades también ocupan los primeros lugares. Sin embargo, cuando se los mide por indicadores de rentabilidad como el *ROE* (*Return on Equity*) o el *ROA* (*Return on Assets*) sus resultados no son tan buenos (Corrales, 2019, párr. 41).

Partiendo del hecho de que dichos indicadores permiten, respectivamente, medir la capacidad de remunerar a sus dueños, el pueblo costarricense representando por medio del Estado, y conocer la capacidad para generar utilidades, reviste especial interés identificar acciones que permiten un mayor crecimiento de las utilidades. Más aún cuando se considera que estos bancos son uno de los principales motores de la economía costarricense, pues parte de sus utilidades se transfieren, mediante cargas parafiscales, a

otras instituciones estatales como la Comisión Nacional de Préstamos para la Educación (CONAPE), el Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOOP) y el Fideicomiso Nacional de Desarrollo (FINADE) que, a su vez, redirigen los recursos a otros sectores productivos del país para dinamizar el desarrollo económico.

También se benefician de los esfuerzos de estos bancos otras instituciones como la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), el Sistema Nacional de Radio y Televisión (SINART) y el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM).

La situación descrita invita a preguntarse: ¿Qué requieren los bancos comerciales del Estado para mejorar sus indicadores de rentabilidad a partir de la toma de decisiones basada en el análisis del *Big Data*? Las posibles respuestas podrían tener relación con aspectos como el costo de fondeo, la sanidad de la cartera de crédito, la agilidad y velocidad en la venta de bienes adquiridos en recuperación de créditos, la profundidad de sus estrategias de digitalización, la penetración en el negocio de tarjetas y adquirencia, o bien, su eficiencia operativa.

En este contexto, uno de los principales beneficios metodológicos de esta investigación radica en que no existen estudios previos que aborden el análisis del *Big Data* por parte de los bancos comerciales del Estado para mejorar sus indicadores de rentabilidad.

Pregunta de investigación

¿Qué requieren los bancos comerciales del Estado para mejorar sus indicadores de rentabilidad a partir de la toma de decisiones basadas en el análisis del *Big Data*?

Objetivo general de la investigación

Explicar los beneficios que derivan del análisis del *Big Data* del que disponen los bancos comerciales del Estado en razón de su rol estratégico dentro de la economía doméstica.

Objetivos específicos de la investigación

1. Evaluar la normativa vigente a que están sujetos los bancos comerciales del Estado, relacionada con el manejo y la discrecionalidad en el uso de datos.
2. Explicar la forma como grandes bancos internacionales extraen valor a partir del análisis del *Big Data*.
3. Recomendar posibles usos que justifican el análisis del *Big Data*.
4. Compilar las principales herramientas informáticas requeridas para el desarrollo de las tareas propias del análisis del *Big Data*.
5. Diseñar una propuesta organizativa encargada del análisis del *Big Data*.

Forma de alcanzar dichos objetivos

Se analizarán diversas fuentes de información referentes al uso del *Big Data* en el sector financiero, teniendo como principal fuente la base de datos EBSCO. Estas fuentes se complementarán con otras disponibles en sitios web confiables de empresas especializadas en el sector financiero y tecnológico.

Se revisará el marco regulatorio de los bancos comerciales del Estado, tanto la normativa nacional como aquella de carácter internacional que les resulte aplicable en el ámbito de los negocios que desarrollan, para identificar la existencia de barreras que dificulten la explotación de los datos como un activo más en el balance de los bancos. Además, resulta de especial interés profundizar en el estudio de las estrategias adoptadas por grandes bancos domiciliados en plazas internacionales con amplia experiencia en la digitalización y optimización de procesos de análisis de *Big Data* con fines netamente financieros y orientados al lucro.

En este mismo orden de ideas, se brindará un análisis comparativo de las principales aplicaciones internacionalmente empleadas en las tareas de analítica de datos, para sugerir aquellas aplicaciones que mejor se ajusten a las necesidades de las instituciones bajo estudio. Finalmente, se recomendará posibles usos para emplear la información y se propondrá una estructura organizativa encargada de las labores propias de esta rama, basada en las mejores prácticas internacionales.

Marco teórico

El incremento en la generación de información ha vuelto obsoleta la predicción hecha en 1965 por Gordon Moore, predicción conocida como la *Ley de Moore*. Esta predicción afirmaba que la tecnología tendería a duplicar su rendimiento cada dos años. Pero, Santos Miranda (2019) estima que en la actualidad “cada 18 meses se está duplicando la información digital en el mundo, ya sea con formato texto, videos, imágenes, o incluso correos electrónicos” (párr. 2).

De acuerdo con el autor de cita “Una de las características que definen nuestro ecosistema social actual es que nos encontramos en la llamada “era del dato”, el desarrollo de la digitalización y de las redes sociales están produciendo un incremento exponencial de los datos” (párr. 1). Además, continúa diciendo, “el *Big Data* abre a la mayoría de los sectores económicos posibilidades infinitas y además ha venido para quedarse” (párr. 1). A modo de complemento, Gaspar (2018, párr. 4) alude al *Big Data* como “la gallina de los huevos de oro del siglo XXI”.

Cuando se acuñó por primera vez este concepto, su proponente consideró el cumplimiento de tres dimensiones (3 v) para afirmar que un conjunto de datos era *Big Data*, estas son: volumen, velocidad y variedad (Laney, 2001, párr. 2). Sin embargo, la transformación digital y tendencias como *ML (Machine Learning)*, *IoT (Internet of Things)* y

IA (*Artificial Intelligence*) han promovido la evolución del término al punto que ha sido necesario adicionar otras dimensiones como: veracidad, valor y visibilidad (Alexander, 2016, sección Definiendo las 6V del Big Data).

Algo por tomar en cuenta es que el paso previo para disponer de *Big Data* es la digitalización. En palabras de Hiberus Tecnología (2018) “Uno de los primeros pasos para digitalizar el sector de la banca comprende la transformación digital necesaria para que los clientes puedan realizar cualquier servicio relacionado con sus finanzas sin necesidad de pasar por una oficina” (sección Digitalización bancaria, párr. 1).

A pesar del requisito para beneficiarse del análisis del *Big Data*, Madrigal (2020) afirma que en Costa Rica los avances en la digitalización son aún incipientes (párr. 1), situación que llama poderosamente la atención, máxime cuando cita un artículo de la revista Forbes en el que se “prevé que para el 2030, los bancos serán “invisibles, conectados, impulsados por conocimientos y decidido”” (sección Aperturas vs cierres, párr. 5). Así las cosas, los bancos comerciales del Estado tendrán 10 años no solo para digitalizar sus servicios y reducir la brecha digital existente respecto a la banca de países desarrollados, sino que deberán hacerlo a un ritmo que les permita mantenerse vigentes y ser competitivos.

Claramente el reto que tienen en frente es de grandes proporciones, no solo por la ventaja que tienen otros actores del mercado que ya iniciaron, sino porque los bancos comerciales del Estado se mueven, históricamente, a paso lento, lo cual se explica por la pluralidad de normativa que deben cumplir, entre leyes, reglamentos, acuerdos y tratados propios del sector donde desempeñan sus operaciones, siendo una de las principales la Ley n.º 1644 Ley Orgánica del Sistema Bancario Nacional (LOSBN). A esto hay que agregar que la Ley n.º 7494 Ley de Contratación Administrativa (LCA) no les otorga la flexibilidad que sí tienen sus competidores, restando agilidad en los procesos de adquisiciones.

Por otra parte, interesa señalar que la Ley n.º 8968 Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales establece condiciones generales para el uso de información en el territorio costarricense, definiendo la expresión *datos personales* como “cualquier dato relativo a una persona física identificada o identificable” (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2011, artículo 3, inciso b). Además, resguarda el derecho a la autodeterminación informativa reconociéndola como “un derecho fundamental, con el objeto de controlar el flujo de informaciones que concierne a cada persona, derivado del derecho a la privacidad, evitando que se propicien acciones discriminatorias” (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2011, artículo 4, párr. 2). Sin embargo, dicha ley permite el almacenamiento de datos con fines comerciales en el tanto y en el cuanto exista un consentimiento expreso y por escrito en medios físicos o digitales, de parte de los titulares de los datos o sus representantes (artículo 5, inciso 2, párr. 1).

Queda claro que el uso de datos con fines comerciales tiene fuertes regulaciones que cumplir, aunque en el ámbito financiero el legislador dispuso en la Ley n.º 7472 Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, el requisito de

“solicitarle, al potencial deudor, una autorización para tener acceso a la Central de Información Crediticia de la Superintendencia General de Entidades Financieras (Sugef), para visualizar el total de sus obligaciones crediticias vigentes” (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1994, artículo 44 bis, inciso a). Esta situación deja en evidencia que los bancos comerciales del Estado tienen acceso a grandes volúmenes de información de sus clientes, derivado del desarrollo de su operativa diaria.

Dicho lo anterior, siendo que los bancos comerciales del Estado están facultados para hacer uso de las enormes bases de datos que tienen a su disposición, resta decir que el análisis del *Big Data* en estas entidades guarda una estrecha relación con la mejora de sus procesos y productos, pues permite apoyar la realización de actividades como la segmentación de clientes, mejorar la experiencia del cliente mediante la recomendación y personalización de ofertas comerciales y campañas de mercadeo adecuadas a las necesidades y capacidades de los clientes, analizar y gestionar diversos riesgos, prevenir y detener oportunamente fraudes, autorizar créditos, retener clientes y realizar *trading* de alta frecuencia (Santos Miranda, 2019, párr. 4; Hiberus Tecnología, 2018, sección Big Data en el sector bancario, párr. 1; Ladrero, 2020, sección High-frequency trading, párr. 1).

También se debe considerar que la globalización de la industria bancaria, aunado a cambios realizados en la LOSBN que permiten la apertura de sucursales de bancos extranjeros en territorio nacional (Ramírez, 2019, párr. 1), hacen que los bancos comerciales del Estado deban competir con prácticamente todos los actores del sistema financiero nacional e internacional, incluyendo a las *Fintech* (*start-ups* de tecnología financiera) y a las *Bigtech* (gigantes tecnológicos como Apple, Amazon, Alphabet, Facebook, PayPal, Baidu, Alibaba y Tencent) (BID, 2019, p. 70, párr. 2). Por tanto, reviste especial interés conocer qué hacen los grandes bancos internacionales con el *Big Data*, por ejemplo, en el JP Morgan Chase & Co. están utilizando la red de cuentas de consumidores y empresas para predecir el rumbo de la economía estadounidense (JP Morgan, 2015, párr.1).

Aunado a lo anterior, Fernández (2017) afirma que el Banco Santander “ha puesto en marcha está la creación de *Santander Analytics*, una división integrada por matemáticos e ingenieros, dedicada al control de riesgos y la prevención del fraude” (sección Banco Santander, párr. 2); referente al Banco Balboa Vizcaya Argentaria (*BBVA*) señala que “Entre las aplicaciones concretas de las que ya se puede beneficiar el usuario figuran 'Commerce360', una herramienta web de inteligencia de negocio enfocada a las pymes, y la propia web de BBVA” (sección BBVA, párr. 2) y respecto al Caixabank asevera que la explotación del *Big Data* le ha permitido “ofrecer servicios finales de valor añadido para el usuario como, por ejemplo, la posibilidad de hacer estimaciones de tus recibos domiciliados para detectar importes anormalmente elevados antes de que se carguen en cuenta” (sección Caixabank, párr. 2).

Ahora bien, en materia de herramientas informáticas, ineludiblemente se debe mencionar a *Hadoop* que es “uno de los principales elementos detrás de la revolución del *Big Data* y fue creado [en el año 2004] específicamente para el almacenamiento y el análisis de grandes volúmenes de datos” (Cueto, 2019, p. 16, párr. 1).

Por su parte Tabares y Hernández (2014) complementan lo anterior al indicar que:

La plataforma es altamente eficiente, altamente confiable, de bajo costo, altamente expandible y libre. Muchas aplicaciones basadas en *Hadoop* son realmente exitosas. Por ejemplo, Facebook lo usa para analizar sus registros diarios y hacer minería de datos, China Mobile lo usa para analizar los datos de sus clientes con el fin de mejorar la configuración de sus redes de comunicaciones (p. 8, sección Componente *Hadoop*, párr. 1).

A la par de *Hadoop*, existen otras aplicaciones libres como *R* y *Python* ya que “son dos de los lenguajes más utilizados para el análisis de datos y su procesamiento mediante técnicas de *data mining* y *business intelligence* es un hecho, que a [sic] día de hoy, nadie se cuestiona” (Rochina, 2016, párr. 1). Continúa señalando, esta autora, que el creciente uso de *Python* se debe fundamentalmente a la gran cantidad de librerías y a la integración con bases de datos no relacionales (*MongoDB*), *Hadoop* y *Pentaho* (sección ¿Qué aporta Python en el análisis de datos?); respecto a *R*, Rochina (2016) señala que “posee unas características especiales que lo hacen especialmente versátil para el manejo de elementos estadísticos, en concreto para operaciones con matrices y vectores, lo que facilita la manipulación de bases de datos” (sección ¿Qué aporta R en el análisis de datos?).

Complementando lo anterior, en la Figura 1 se muestra la clasificación de diversas plataformas disponibles en el mercado para la analítica de *Big Data*, enmarcándolas en lo que se conoce como el Cuadrante Mágico de Gartner. La clasificación parte de los resultados obtenidos a la luz de una evaluación de diversas bondades propias de las plataformas, tales como: las capacidades de visualización, el aprendizaje automático, el uso de inteligencia artificial y el soporte ofrecido (Richardson *et al.*, 2020, sección Market Definition).

Finalmente, con el objetivo de proponer una estructura organizativa se debe recordar que la Constitución Política de 1949 señala, en su artículo 188 que “las instituciones autónomas del Estado gozan de independencia administrativa y están sujetas a la ley en materia de gobierno”; y esto se complementa en su artículo 189, al afirmar que los bancos comerciales del Estado son instituciones autónomas (Título XIV, Capítulo único). Además, el artículo 43 de la LOSBN establece: “Para el más eficiente cumplimiento de su [sic] funciones, los bancos organizarán sus servicios por medio del establecimiento de departamentos y secciones (Capítulo III, Organización interna).



Figura 1. Cuadrante mágico de Gartner para plataformas de análisis e inteligencia empresarial

Fuente: Richardson *et al.*, 2020, figura 1 (https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&ocid=mkto_eml_EM597235A1LA1).

Metodología de investigación

El análisis del *Big Data* no es algo nuevo, se cuenta con vasta teoría al respecto e incluso existen robustas plataformas informáticas para su análisis. No obstante, las bondades que derivan de su uso en los bancos comerciales del Estado es un tema “poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes... la revisión de la literatura reveló que tan sólo [sic] hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio” (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 91). Por consiguiente, el objetivo de estudio se desarrolla en el marco de una investigación exploratoria.

Con el ánimo de disipar eventuales dudas respecto al tipo de investigación por desarrollar, conviene citar a Hernández Sampieri *et al.* (2016), quienes señalan que:

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados (p. 91).

Ahora bien, considerando que “el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto” (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 358), aunado al hecho de que “todo individuo, grupo o sistema social tiene una manera única de ver el mundo y entender situaciones y eventos” (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 9) es que la investigación se abordará desde el enfoque cualitativo.

No es ocioso mencionar que la proliferación de este campo (*Big Data*), de la mano de la llamada revolución 4.0, invita a pensar que debe existir una pluralidad de investigaciones previas que orienten los pasos por seguir por parte de los bancos comerciales del Estado. Sin embargo, la revisión bibliográfica demostró que lejos de ello, lo que existe es una carencia de información y, en materia bancaria, solo se cuenta con algunos artículos de empresas consultoras especializadas como Deloitte, Gartner y Accenture, pero desarrollados en el contexto de bancos domiciliados en plazas internacionales.

En adición, hay que indicar que esta investigación no anticipa hipótesis alguna ya que “por lo regular, los estudios cualitativos no formulan hipótesis antes de recolectar datos... Su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección y el análisis de los datos” (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 104).

En cuanto a la recolección de datos se agendarán entrevistas con, al menos, 10 unidades de muestreo (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 172), considerando estas como personas expertas con amplia experiencia en el sector financiero y conocimientos en el campo de la tecnología, la economía, las finanzas o el derecho bancario. Debido a la especialización del tema de estudio, se define una muestra homogénea tomando en consideración que el “propósito es centrarse en el tema por investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios” (Hernández Sampieri *et al.*, 2016, p. 388).

En el [Anexo 1](#) se muestra la propuesta de alto nivel de la entrevista por realizar, aunque se debe considerar que al ser la entrevista un instrumento de recolección de información dinámico es altamente probable que en su desarrollo se deba realizar preguntas adicionales para aclarar alguna respuesta en particular.

Análisis de resultados

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos, guardando la confidencialidad de la información recolectada; en este contexto, la confrontación se aborda de forma *anonimizada*. En el [Anexo 2](#) se muestra el perfil de los profesionales entrevistados.

Normativa vigente

Ninguna de las personas entrevistadas identificó cuerpos normativos que impidan la explotación de los datos por parte de los bancos comerciales del Estado.

Extracción de valor

Los expertos señalan que a nivel internacional no solamente los bancos internacionales sacan provecho, sino también empresas ligadas al sector financiero como VISA y MasterCard, las cuales son líderes en el perfilamiento y segmentación de clientes, llegando incluso a comercializar sus análisis (KD, comunicación personal, 19 de noviembre de 2020; JA, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020).

En países como Estados Unidos se realizan análisis de sentimientos (perfil psicológico) con base en la información disponible en redes sociales, con el fin de conocer el nivel de satisfacción en la experiencia del servicio y prevenir la fuga de clientes (TG, comunicación personal, 25 de noviembre de 2020).

En el banco Banorte (de México) se realiza análisis predictivos para la mitigación de riesgos y contingencia de gastos (EO, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020), mientras que en algunos bancos de Brasil se cuenta con iniciativas para compartir información transaccional mediante canales de *Blockchain* y generan alertas en tiempo real sobre asaltos (MR, comunicación personal, 25 de noviembre de 2020). El BBVA promueve iniciativas *open data*, en las que compiten científicos de datos para generar soluciones innovadoras a una pluralidad de problemas (JA, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020).

Posibles usos

Las personas consultadas sugieren diversos usos, entre los que se encuentran: **a)** segmentar a los clientes para orientar adecuadamente los esfuerzos de mercadotecnia en aras de ofrecer productos y servicios personalizados basados en el comportamiento de consumo (EO, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020; MC, comunicación personal, 20 de noviembre de 2020); **b)** medición de rentabilidad de oficinas para la toma de decisiones de continuidad o cierre (MR, comunicación personal, 25 de noviembre de 2020); **c)** prevención de lavado de dinero y fraude mediante la identificación de transacciones sospechosas (DT, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020; MR, comunicación personal, 25 de noviembre de 2020); **d)** *scoring* crediticio que mitigue adecuadamente la exposición de los bancos al riesgo de impago y a la morosidad de sus clientes (DT, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020); y **e)** fidelización de clientes propios y captación de nuevos clientes, mediante el ofrecimiento de mejores condiciones en los productos o servicios contratados (LB, comunicación personal, 19 de noviembre de 2020; MC, comunicación personal, 20 de noviembre de 2020).

Otro criterio señala que los datos están al servicio de la estrategia, por lo que el uso del *Big Data* es determinado por las estrategias corporativas vigentes (MB, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020).

Herramientas informáticas

Se identificaron semejanzas en cuanto a los criterios expuestos. Las personas entrevistadas concuerdan en que existe una amplia gama, pero no se logró identificar una herramienta de almacenamiento, de modelamiento o de visualización mejor que otra en términos de usabilidad. Sin embargo, existe una tendencia hacia herramientas *open source* por sobre herramientas licenciadas.

También existe consenso en que las herramientas dependen del diseño analítico y del nivel de madurez en temas como cultura y gobernanza de los datos.

Estructura organizativa

El 90 % de los expertos coincide en que debe existir un departamento multidisciplinario, conformado por profesionales con conocimientos en los campos de informática, matemática o estadística, y el negocio bancario. El 40 % de los entrevistados consideran que el departamento debe estar centralizado para toda la organización. El 60 % concuerda en que el departamento debe estar liderado por un *Chief Analytics Officer* que dependa directamente a la gerencia general e integre el comité ejecutivo.

Pese a lo anterior, el 20% consideran que la estructura es algo relativo que debe ser congruente con el nivel de madurez de los bancos en la materia.

Discusión

A partir de las entrevistas realizadas a funcionarios de ambos bancos, se logró identificar que existen diversas iniciativas encaminadas hacia la transformación digital y en paralelo ambas entidades han trabajado (de forma independiente) en la gobernanza y en la democratización de los datos, haciéndolos accesibles a las áreas que los requieran. Pese a ello, se ratifica que el señalamiento de Madrigal (2020) aún está vigente, ya que sus avances en la digitalización son aún incipientes (párr. 1) pues se carece de resultados cuantificables que demuestren lo contrario. Ciertamente queda mucho camino por recorrer para alcanzar un nivel de madurez digital que sea comparable con el resto de la industria, pero el esfuerzo realizado ha requerido destinar recursos para mantener, crecer y transformar las distintas verticales de negocio que conforman su portafolio de productos y servicios.

En línea con lo expuesto en la revisión bibliográfica, la mayoría de los expertos entrevistados concuerdan en que, aún y cuando los bancos comerciales del Estado desarrollan sus operaciones en una industria altamente competitiva, las leyes actuales limitan su margen de maniobrabilidad en temas de contratación, y ello explica una parte de los rezagos tecnológicos de los bancos, ya que se ven obligados a recorrer un largo camino de contratación de servicios altamente especializados en materia de digitalización. Además, existe consenso en considerar que la regulación existente (Ley n.º 8968 Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales y Ley n.º 7472 Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del consumidor) es suficiente para garantizar el adecuado uso de los datos por parte de los bancos bajo análisis.

En concordancia con el uso de datos sugeridos por los autores Santos Miranda (2019, párr. 4) y Hiberus Tecnología (2018, sección Big Data en el sector bancario, párr. 1); las personas consultadas consideran los siguientes como posibles usos para el *Big Data* en la banca comercial estatal:

- Crear propuestas de valor basadas en la segmentación de clientes y en el arquetipo de los clientes (MC, comunicación personal, 20 de noviembre de 2020).
- Enviar ofertas y promociones a los clientes que les resulten de interés, procurando no saturarlos de información irrelevante, sino considerando sus patrones de consumo (EO, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020; JA, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020; MC, comunicación personal, 20 de noviembre de 2020).
- Identificar transacciones fraudulentas basados en el perfil transaccional declarado por los clientes (DT, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020).
- Mitigar riesgos de impago basados en el comportamiento histórico de los clientes en el sistema financiero nacional y en la predisposición al sobreendeudamiento.

A diferencia de lo sugerido por Ladrero (2020, sección High-frequency trading, párr. 1), ninguno de los entrevistados mencionó el *trading* de alta frecuencia como un posible uso por parte de los bancos comerciales del Estado.

En línea con lo referido por Madrigal (2020, sección Aperturas vs cierres, párr. 5) en el apartado marco teórico, un 80 % de los expertos consultados ven como una amenaza la disolución de fronteras entre lo físico y lo digital, ya que ello podría ser aprovechado de mejor forma por bancos internacionales con mayor nivel de madurez en el uso del *Big Data* y transformación digital como los bancos Santander, BBVA y CaixaBank, los cuales, de acuerdo con Fernández (2017) tienen un amplio recorrido en la materia. Asimismo, un 30 % de los expertos entrevistados coinciden en que las amenazas no son solamente de carácter internacional, puesto que también identifican al Grupo BAC Credomatic como la principal amenaza para la banca estatal, en razón de su fuerte estrategia en bancarización, innovación y digitalización de productos y servicios financieros; características que las atribuyen a la habilidad de dicho banco en la extracción de valor de los datos disponibles y al hecho que ya conoce el mercado local y la cultura costarricense.

No obstante, un 20 % de los entrevistados consideran que la amenaza no es solamente para los bancos comerciales del Estado costarricense, sino para el sistema bancario como un todo e incluso dimensionan la amenaza con alcance regional, llegando a todos los países de Centroamérica ístmica. Esto por cuanto ni los bancos públicos y privados de Costa Rica ni los bancos de los demás países de la región han sido eficientes en el uso de datos (MB, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020). También aseveran que la amenaza no solamente tiene sus orígenes en el sector bancario tradicional, sino que las *Fintech* y las *Bigtech* deben verse como competidores directos, lo cual ratifica lo descrito por el BID (2019, p. 70, párr. 2).

Uno de los entrevistados con experiencia en banca internacional afirma que la situación actual de los bancos comerciales del Estado los deja en clara desventaja frente a grandes bancos internacionales que iniciaron en el uso del *Big Data* hace 15 o 20 años atrás. En contraposición, un 20 % de los entrevistados minimizan la amenaza sugiriendo que para que los grandes bancos internacionales puedan competir no solamente basta con tener los

modelos, sino que en primera instancia se debe contar con los datos y el no tenerlos representa una barrera de entrada al mercado financiero costarricense. Sin embargo, otros entrevistados ponen en entredicho esa tesis y afirman que los datos son susceptibles de comercialización, y gracias a ello, los bancos internacionales podrían adquirirlos fácilmente y por tanto la carencia de los datos no representa una barrera de entrada.

En opinión de las personas consultadas, *Hadoop* sigue siendo una poderosa herramienta para desarrollar las tareas de modelamiento de datos, esto ratifica lo referido por Cueto (2019, p. 16, párr. 1) y Tabares y Hernández (2014, p. 8, sección Componente Hadoop, párr. 1). No obstante, el 10 % de los entrevistados consideran que el *Hadoop* ha quedado discontinuado y su segmento de mercado ha sido absorbido por herramientas como *Apache Spark* (LP, comunicación personal, 21 de noviembre de 2020). En adición, los expertos afirman que otras herramientas como *Scala*, *R*, *Python*, *Julia*, *Cloudera*, *SAP Business Object*, *SaaS Analytics Tool*, *Tableau*, *Qlik Sense* y *MS Power BI* han ganado mucha popularidad en años recientes y poco a poco van desplazando a *Hadoop* como referente de la industria de la analítica.

La literatura referenciada, específicamente lo señalado por Rochina (2016, párr. 1), es consistente con lo dicho por los expertos, puesto que ellos también consideran que *R* y *Python* son los lenguajes más utilizados para el modelamiento de datos. De este punto destaca que personas sin formación académica en campos como la informática prefieren utilizar el lenguaje *R*, mientras que las personas que sí tienen formación en el campo de la informática prefieren utilizar el lenguaje *Python* (MB, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020).

Relacionado con las herramientas para la visualización de datos, los expertos prefieren utilizar *MS Power BI*, principalmente porque es muy intuitiva y cuenta con una versión gratuita, mientras que su principal competidor (*Tableau*) solo ofrece versiones de paga. Ello, respalda el trabajo realizado por Richardson *et al.* (2020, sección Market Definition), y plasmado en el conocido *Cuadrante Mágico de Gartner*. Aun y cuando ninguno de los entrevistados objeta el liderazgo de *Power BI*, un 20 % considera que las herramientas no son lo importante, sino quién las usa; así las cosas, lo más valioso es contar con recursos que conozcan la esencia del funcionamiento de las herramientas y puedan sacarles el mayor beneficio (LP, comunicación personal, 21 de noviembre de 2020; MB, comunicación personal, 24 de noviembre de 2020).

Conclusiones y recomendaciones

Con base en la información recolectada se concluye que las leyes vigentes no restringen el uso del *Big Data* con fines lucrativos por parte de los bancos comerciales del Estado.

Los grandes bancos internacionales e incluso actores menos tradicionales del sector financiero como las *Fintech* y las *Bigtech*, apalancan sus operaciones mediante la extracción de valor del *Big Data*, ofreciendo servicios financieros personalizados gracias a procesos de segmentación de clientes basados en patrones de consumo.

Así las cosas, los dos grandes retos que enfrenta la banca comercial estatal para mejorar sus indicadores de rentabilidad son la atracción y retención de clientes y la mejora en la eficiencia operativa. Para ambos retos se requiere conocer a los clientes, comprender qué están haciendo y cuáles son sus necesidades. Esto se logra a través del análisis de datos, principalmente de datos no estructurados, los cuales se deben complementar con los datos que ya tienen los bancos para finalmente almacenarlos de forma tal que puedan ser explotados en beneficio propio.

Las tareas de transformación digital y analítica basada en datos demandan que toda la organización esté matriculada con el esfuerzo que representan. Por su parte, los bancos comerciales del Estado deben plantear estrategias para adoptar una cultura organizacional altamente alfabetizada en el campo de la analítica, tanto predictiva como prescriptiva.

No existe una herramienta informática que sea superior a otra, ni para el almacenamiento de datos, ni para su modelamiento o para su visualización. La decisión de cuál herramienta utilizar debe fundamentarse en aspectos propios de cada banco, de su nivel de madurez y de su cultura interna.

Se recomienda conformar un nuevo departamento centralizado encargado del análisis del *Big Data* y la inteligencia del negocio. Este departamento debe estar conformado, en la medida de lo posible, con recursos internos que conozcan ampliamente el negocio bancario y la forma de operar de cada banco. Sin embargo, ante carencia de recursos humano interno, se recomienda la atracción de talento especializado y experimentado en analítica e inteligencia de negocios.

El nuevo departamento debe estar conformado de forma multidisciplinaria, con personas que tengan amplios conocimientos en matemática, estadística, economía o informática.

En la Figura 2 se muestra la propuesta de la estructura organizativa definitiva. Se aclara que dicha propuesta es aspiracional, y será la definitiva toda vez que los bancos comerciales del Estado alcancen un nivel de madurez similar al de la industria en materia de digitalización. La propuesta es clara y de ella se desprende que el nuevo departamento deba reportar directamente a la Gerencia General, estableciéndose como una Dirección/Gerencia Corporativa de Analítica e Inteligencia.



Figura 2. *Estructura organizativa*

Fuente: elaboración propia, 2020.

Con fundamento en los hallazgos obtenidos a la luz de las entrevistas realizadas, confrontados con las referencias citadas en el apartado Marco Teórico anterior, se puede concluir de forma general que el reto que deben afrontar los bancos comerciales del Estado no es poca cosa. Estos bancos deben avanzar en dirección a una transformación digital integral de sus productos y servicios para no ver amenazada su permanencia en el mercado costarricense, ya que de no hacerlo se exponen a quedar fuera de mercado, cediendo su cuota a otros actores con mayor profundidad en esta materia. Además, para mejorar sus indicadores de rentabilidad requieren soportar sus procesos de toma de decisiones en el resultado derivado de las tareas de analítica del *Big Data*.

Referencias

- Alameda, T. (2018). *Lo que el 'big data' financiero revela y cómo se usa en BBVA*. <https://www.bbva.com/es/big-data-financiero-revela-usa-bbva/>.
- Alexander, J. (2016). *Las 6V del Big Data*. <http://blog.jacagudelo.com/las-6-v-del-big-data/>.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1953). *Ley Orgánica del Sistema Bancario Nacional*. Ley n.º 1644. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=9925.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). *Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor*. Ley n.º 8968. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=9925.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2011). *Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales*. Ley n.º 8968. <http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/leydeprotecciondelapersona.pdf>.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Fintech en Costa Rica*. [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/FINTECH en Costa Rica Hacia una evoluci%C3%B3n de los servicios financieros es es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/FINTECH%20en%20Costa%20Rica%20Hacia%20una%20evoluci%C3%B3n%20de%20los%20servicios%20financieros%20es%20es.pdf).
- Beracoechea, J. (2017). *Big Data: "El volumen no es lo problemático sino la generación de valor en un entorno con tanta diversidad"*. BBVA. <https://www.bbvadata.com/es/big-data-volume-is-not-the-problem-but-the-generation-of-value-in-an-environment-with-such-diversity/>.
- Bowne-Anderson, H. (2018, agosto). What Data Scientists Really Do, According to 35 Data Scientists. *Harvard Business Review*. https://hbr.org/2018/08/what-data-scientists-really-do-according-to-35-data-scientists?ab=at_articlepage_relatedarticles_horizontal_slot1.
- Corrales, G. (2019, 11 de setiembre). La rentabilidad y el tamaño de la banca en Costa Rica. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/la-rentabilidad-y-el-tamano-de-la-banca-en-costa-rica>.
- Cueto Vázquez, M. (2019). *Big Data en la banca y sus implicaciones para el futuro*. Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/27862/TFG%20Marta%20Cueto%20ADE%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Fernández, J. (2017). *Así utilizan Santander, BBVA y CaixaBank el 'big data'*. Expansión. <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2017/04/16/58ecfc32468aeb1c7d8b45d6.html>.
- Gartner. (s.f.a). *Blockchain*. En *Gartner.com glossary*. Recuperado el 4 de noviembre de 2020, de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/blockchain#:~:text=A%20blockchain%20is%20an%20expanding,all%20participants%20in%20a%20network.&text=A%20blockchain%20is%20one%20architectural,broader%20concept%20of%20distributed%20ledgers>.
- Gartner. (s.f.b). *Business Intelligence*. En *Gartner.com glossary*. Recuperado el 4 de noviembre de 2020, de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>.
- Gaspar, I. (2018, 15 de abril). Los datos se convierten en la gallina de los huevos de oro del siglo XXI. *El Economista*. <https://www.eleconomista.es/mercados->

[cotizaciones/noticias/9071212/04/18/Los-datos-se-convierten-en-la-gallina-de-los-huevos-de-oro-del-siglo-XXI.html](https://www.elpais.com/cotizaciones/noticias/9071212/04/18/Los-datos-se-convierten-en-la-gallina-de-los-huevos-de-oro-del-siglo-XXI.html).

- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2016). *Metodología de la investigación*. (6.ª ed.). McGraw Hill.
- Hiberus Tecnología. (2018). *Transformación digital en el sector de la banca y la importancia del Big Data*. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/transformacion-digital-en-el-sector-de-la-banca-y-big-data/>.
- JP Morgan Chase & Co. (2015). *How a Bank Will Use 'Big Data' To Study the U.S. Economy*. <https://www.jpmorganchase.com/institute/news-events/st-banks-study-economy>.
- Ladrero, I. (2020). *Big Data en el sector financiero: 10 casos de uso*. Baoss. <https://www.baoss.es/big-data-sector-financiero-10-casos-uso/>.
- Laney, D. (2001). *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*. MetaGroup. <https://idoc.pub/download/3d-data-management-controlling-data-volume-velocity-and-variety-546g5mg3ywn8>.
- Madrigal, M. (2020). Banco en Costa Rica apenas gatean en Inteligencia Artificial y pagos alternativos. *El Financiero*. <https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/bancos-en-costa-rica-apeenas-gatean-en-inteligencia/RTHKIUT7DRCGRHCM3LEQIWCZMY/story/>.
- Oracle. (s.f.). *¿Qué es la ciencia de datos?* <https://www.oracle.com/mx/data-science/what-is-data-science.html>.
- Ramírez, A. (2019, 30 de julio). Autorizan apertura de sucursales de bancos extranjeros en el país. *CRHoy*. <https://www.crhoy.com/nacionales/autorizan-apertura-de-sucursales-de-bancos-extranjeros-en-el-pais/>.
- Real Academia Española. (2019). Banca. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 4 de noviembre de 2020, de <https://dle.rae.es/banca>.
- Richardson, J; Sallam, R.; Schlegel, K.; Kronz, A. & Sun, J. (2020). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. Gartner. https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&ocid=mkto_eml_EM597235A1LA1.
- Rochina, P. (2016). Python vs R para el análisis de datos. *Revista digital Inesem*. <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/python-r-analisis-datos/>
- Santos Miranda, M. (2019). Big Data, herramienta clave del sector financiero. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/big-data-herramienta-clave-del-sector-financiero/>.
- Tabares, L. y Hernández, J. (2014). *Big Data Analytics: Oportunidades, Retos y Tendencias*. Universidad de San Buenaventura. https://www.academia.edu/15043636/Big_Data_Analytics_Oportunidades_Retos_y_Tendencias

Anexos

Anexo 1. Propuesta de encuesta

1. ¿A qué se dedica? ¿Cuál es su experiencia profesional? ¿Cuántos años ha trabajado (o trabajó) en su campo de estudio?
2. ¿Puede explicar qué entiende usted por *Big Data*?
3. ¿Conoce usted la forma en la que las grandes entidades financieras internacionales (principalmente bancos) están explotando el *Big Data*?
4. A partir de la respuesta anterior, ¿identifica usted alguna amenaza para los bancos comerciales del Estado que dé espacio a una desmejora en los indicadores de rentabilidad?
5. ¿Conoce usted alguna restricción de índole regulatoria que limite o impida el análisis del *Big Data* por parte de los bancos comerciales del Estado?
6. ¿Cómo podrían utilizar los bancos comerciales del Estado el *Big Data* de que disponen?
7. ¿Cuál de las siguientes plataformas considera usted que es mejor para analizar el *Big Data*: Hadoop, R, Python, Tableau, Qlik, MS Power BI, MS Excel y por qué?
8. ¿Conoce cuáles son los retos para la implementación de un departamento encargado de realizar análisis de *Big Data*?
9. ¿Cómo considera usted que debería estructurarse un departamento dedicado a las tareas de análisis de *Big Data*?
10. ¿Cuál debe ser el perfil de las personas que realizan el análisis del *Big Data*?

Anexo 2: Perfil de los entrevistados

Entrevistado	Campo de especialización	Experiencia
LB	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. Administración de Negocios. - M.Sc. Big Data and Business Analytics, Data Science 	Más de tres años en análisis de datos en entidades relacionadas con el sistema financiero nacional.
KD	<ul style="list-style-type: none"> - Bach. Economía - Análisis de Datos 	Más de dos años análisis de datos en empresas del sector de <i>marketing</i> y en entidades relacionadas con el sistema financiero nacional.
MC	<ul style="list-style-type: none"> - Informática - Administración - Finanzas 	Más de treinta y ocho años de experiencia en organizaciones públicas y privadas relacionadas con el sector financiero nacional, principalmente en el ámbito de la tecnología y las finanzas.
LP	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. Ingeniería en Informática - M.Sc. en Ciencias de la Computación - Ph.D. en Ciencias de la Computación con especialización en bases de datos - Big Data - Machine Learning 	Trabaja como <i>Data Scientist</i> en una empresa de consultoría que atiende los segmentos de finanzas de consumo, cadena de suministro y fabricación.
EO	<ul style="list-style-type: none"> - M.Sc. Ingeniería en Sistemas - M.Sc. Proyectos - M.Sc. Administración y finanzas 	Más de veinte años de experiencia en el sector financiero nacional.
MB	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. Economía Pura - M.Sc. Matemática Aplicada - Posgrado en Macroeconomía Aplicada 	Chief Data Officer de Grupo Promerica. Cuenta con amplia experiencia en el sector financiero nacional e internacional, principalmente relacionada con el mundo de los datos.
MR	<ul style="list-style-type: none"> - M.Sc. en Bases de Datos 	Más de diez años de experiencia trabajando en el campo de la tecnología en el sector financiero nacional, principalmente en el área de <i>Business Intelligence</i> y la analítica. Especialista en minería de datos.
TG	<ul style="list-style-type: none"> - Bach. en Economía - Posgrado en Data Analytics & Big Data 	Más de diez años de experiencia en inteligencia de negocios y

Entrevistado	Campo de especialización	Experiencia
	- M.Sc. Big Data and Business Analytics, Data Science	análisis de datos en empresas del sistema financiero nacional.
JA	- M.Sc. Matemática Aplicada - Ph.D. Matemática Aplicada	Más de once años de experiencia en el sistema financiero nacional.
DT	- Bach. Ingeniería Informática - Lic. Gestión de la Calidad del Software	Más de doce años de experiencia en empresas del sistema financiero nacional. Especialista en <i>Big Data</i> .

Fuente: elaboración propia, 2020.