



INFORME ACADÉMICO DE INDICADORES DE COYUNTURA BANCARIA EN COLOMBIA: CASO DE ESTUDIO MODELADO EN POWER BI

Grupo de Investigación Finanzas y Banca 2019

Informe académico de indicadores de coyuntura bancaria en Colombia: caso de estudio modelado en Power BI

Idaly Tavera Londoño

Tesis presentada para optar al título de Magíster en Administración Financiera

Asesor: Diego Alexander Restrepo Tobón, PhD



Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Maestría en Administración Financiera
Medellín
2019

Tabla de contenido

Glosario	6
Resumen	7
Abstract	8
1 Introducción	9
2 Definición del problema.....	11
3 Justificación.....	12
4 Objetivos	13
4.1 Objetivo general	13
4.2 Objetivos específicos.....	13
5 Marco teórico y conceptual.....	14
5.1 Antecedentes publicación informes bancarios	14
5.2 Cambios con las herramientas tecnológicas	15
5.3 Sector bancario big data, inteligencia artificial y robótica	16
6.1 Diseño metodológico.....	20
6.2 Descripción del proceso.....	20
6.3 Desarrollo del proceso	21
7 Detalle de la programación	23
7.1 Programación robot	23
7.2 Ejecución macros.....	25
7.3 Bases de datos.....	26
7.4 Indicadores bancarios	26
7.5 Visualizaciones en Power BI.....	27
7.6 Enlaces.....	27
8 Resultados	29

8.1 Descarga de datos desde la Superintendencia Financiera de Colombia.....	29
8.2 Programación del robot Automation Anywhere.....	31
8.3 Construcción macros bases de datos	31
8.4 Indicadores Power BI	32
9 Conclusiones y recomendaciones	44
Referencias.....	45

Lista de figuras

Figura 1. Inversión en <i>big data</i> y analítica según sectores.	17
Figura 2. Estadísticas de automatización según actividad y sector en EE. UU.	18
Figura 3. Los 10 países más robotizados (número estimado de robots por cada 10.000 empleados).	19
Figura 4. Fases del procedimiento de análisis de investigación.....	20
Figura 5. Mapa de procesos.	22
Figura 6. Página web Superintendencia Financiera de Colombia.....	29
Figura 7. Ruta para descargar datos de activo, pasivo, patrimonio, cartera y rentabilidad.....	30
Figura 8. Ruta para descargar los indicadores económicos.	30
Figura 9. Programa ejecución Automation Anywhere.....	31
Figura 10. Indicador del activo en Power BI.	33
Figura 11. Indicador del pasivo en Power BI.....	34
Figura 12. Indicador del patrimonio en Power BI.....	35
Figura 13. Indicador cartera total en Power BI.	36
Figura 14. Indicador cartera por modalidad de crédito en Power BI.	37
Figura 15. Indicadores participación bancos por modalidad de cartera en Power BI.....	38
Figura 16. Indicadores calidad de la cartera en Power BI.....	39
Figura 17. Indicadores composición modalidad pasivo en Power BI.....	40
Figura 18. Indicadores relación de solvencia en Power BI.....	41
Figura 19. Indicadores ROE/ROA en Power BI.	42
Figura 20. Número de tarjetas de crédito por entidad en Power BI.	43

Glosario

Business intelligence, BI (inteligencia de negocios): es el conjunto de estrategias, tecnologías y metodologías que nos ayudan a convertir los datos en información de calidad, y dicha información en un concepto. Este nos permite una toma de decisiones más acertada y nos ayuda así a mejorar nuestra competitividad (Ramos, 2016).

Power BI: es una herramienta de *business intelligence* que permite crear y construir *dashboards*, administrar relaciones entre tablas, crear informes interactivos y tener acceso a los datos en cualquier lugar (Arimetrics, 2019).

Base de datos: es un conjunto de cifras e información representadas simbólicamente, que describen un atributo o variable cuantitativa o cualitativa, relacionados entre sí y tienen un significado implícito (Elmasri & Navathe, 1997).

Automation Anywhere: es un desarrollador de *software* de automatización de procesos robóticos (RPA). Este producto de la compañía abastece a las empresas que buscan desplegar una fuerza de trabajo digital y programa las tareas con un procesamiento de lenguaje natural y la lectura de datos no estructurados (Deloitte Touche Tohmatsu, 2019).

Cuadros de mando (*dashboard*): Stephen Few, en su libro “*Information Dashboard Design*”, define este término como una representación visual de la información, importante y necesaria, para lograr uno o más objetivos, consolidada y dispuesta en una pantalla, para que la información se pueda monitorear en un solo vistazo (citado por Conesa i Caralt & Curto Díaz, 2010).

Big data: se refiere a una realidad actual acerca de la información que se genera a nivel mundial y que permite recopilar y analizar datos de una manera que sea simple. Tiene la capacidad mejorada para almacenar cualquier dato (Marr, 2016).

Resumen

El objetivo de esta investigación es generar indicadores académicos de coyuntura bancaria para Colombia. Este reporte servirá de insumo al Grupo de Investigación de Banca y Finanzas de la Universidad Eafit, suministrando datos de interés para la toma de decisiones de estudiantes, egresados y empresarios y será publicado en el Laboratorio Financiero de la Universidad. La metodología utilizada en esta investigación es de autoaprendizaje en Power BI, para la automatización, las transformaciones y la aplicación de visualizaciones de indicadores bancarios. El principal aporte del informe de indicadores de coyuntura bancaria es que los usuarios puedan tener disponible en un solo sitio la información, sin necesidad de estar visitando varias páginas para poder reunir todos los datos.

Palabras claves: Economía, Coyuntura bancaria en Colombia, Power BI, Automation Anywhere, Indicadores bancarios, *Big data*, Inteligencia de negocios.

Abstract

The objective of this research is to generate academic indicators of banking situation for Colombia. This report will serve as input to the banking and finance research group of Eafit, providing data of interest for the decision making of students, graduates and entrepreneurs and will be published in the university financial laboratory. The methodology used in this research is self-learning in Power BI, for the automation, transformations and application of visualizations of bank indicators. The main contribution of the bank account indicators report is that users can have information available in one place, without having to visit several pages to gather all the data.

Keywords: Economics, Banking situation in Colombia, Power BI, Automation Anywhere and bank indicators, *Big data*, *Business intelligence*.

1 Introducción

Esta investigación se centra en el estudio de información de indicadores bancarios. En este contexto financiero, los estudiantes, los lectores y los investigadores de este campo necesitan reunir dichos datos de forma confiable, segura y óptima, para la elaboración de informes de coyuntura bancaria. Las coyunturas bancarias son el conjunto de indicadores que aportan información fiable, que permite hacer una idea de la realidad económica en sus distintas vertientes, generando diferentes características de periodicidad y facilitando la construcción de análisis cuantitativos y cualitativos (López Cobia, 2019). Un informe de estos requiere analizar la tendencia de varios indicadores, con el fin de formar un panorama completo del estado del sector bancario. Para ello, los investigadores realizan búsquedas extensas, donde generan información que no está disponible en un solo sitio. Adicionalmente, en la revisión de los portales web de la Superintendencia Financiera de Colombia, el Banco de la República de Colombia y la Asociación Bancaria de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria), relacionados con informes de coyuntura bancaria en Colombia, se encuentra que la publicación de estos informes no es tan constante. Bajo este marco se plantea resolver, en el contexto académico, la elaboración de un informe académico de coyuntura bancaria en Colombia.

Este trabajo de investigación propone una solución a esta problemática, con la construcción del informe académico bajo Microsoft Power BI Desktop, herramienta de *business intelligence* que permite dar vida a los datos con paneles e informes dinámicos. Entre sus principales beneficios destaca que es un programa flexible, transforma y combina los datos, ayuda a generar visualizaciones que son interactivas, y prepara y modela los mismos, ofreciendo análisis avanzados (Nunsys, 2019).

Este informe de indicadores de coyuntura bancaria para Colombia se prepara a través de una metodología exploratoria, bajo las siguientes etapas:

1. La bodega de datos se estructura con información disponible en la página de la Superintendencia Financiera. Estos archivos se descargan del sitio web con ayuda de un robot programado con el desarrollador *Automation Anywhere*, un *software* de procesos robóticos líder en automatización de procesos (RPA), que está a disposición del mundo para crear trabajo digital inteligente, disminuyendo tareas repetitivas. Para este escenario de investigación la licencia de este robot es

gratuita, dado que es para la construcción y la elaboración de un informe académico (Automation Anywhere, 2019a).

2. Con los archivos que descarga el robot, se consolida la base de datos madre, almacenada en una macro de Excel para darle forma y con ella se programan, en forma regular, las conexiones de Power BI, para las visualizaciones y *dashboards* del reporte.

3. Como resultado final, se configura la actualización de datos, para luego publicar y entregar a los usuarios.

4. Se presentan 11 indicadores, ya que, en resumen, informan la actualidad del sector bancario, generando una opinión para la tendencia de utilidades, la rentabilidad, el número de productos más significativo. Los indicadores que miden los resultados de la banca, como lo son el comportamiento de los activos, pasivos, patrimonio, cartera total, cartera por modalidad, cartera por banco, calidad de la cartera, composición de los pasivos, la relación de solvencia, Roe y Roa y el número de tarjetas de crédito por entidad.

2 Definición del problema

Los informes de indicadores bancarios publicados por la Superintendencia Financiera de Colombia, la Asociación Bancaria de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria) y el Banco de la República de Colombia, son útiles para el análisis de resultados del sector de establecimientos de crédito, para conocer el comportamiento de los principales indicadores de coyuntura bancaria como activos, pasivos, patrimonio, utilidades, entre otros. El estudio de estos datos resulta complejo, puesto que recopilar toda la información en un solo sitio y en un solo informe no es posible, dado que deben realizarse varias búsquedas en las diversas rutas de estas páginas para poder formar las bases de datos. Así se genera la frecuencia publicada de la información por cada una de estas entidades: Asobancaria entrega cada año; la Superintendencia Financiera de Colombia cada año (el informe estructurado y cada mes los datos en archivos de Excel); el Banco de la República de Colombia entrega un informe de estabilidad financiera cada semestre, que contiene temas de coyuntura bancaria y el comportamiento de la economía en general.

La industria bancaria está experimentando, con la llegada de la cuarta revolución, el acceso a las herramientas como *big data*, inteligencia de negocios, recursos de automatización RPA, entre otras. Con estas nuevas tecnologías se almacenan y se administran los datos con estructuras más ágiles, que para el caso de esta investigación se centra, principalmente, en aprender el manejo de la herramienta de Power BI de Microsoft. Se toma la decisión de elaborar el informe con los indicadores de activos, pasivos, patrimonio, cartera, modalidades de la cartera, rentabilidad, relación de solvencia y número de tarjetas de crédito por entidad, dado que se automatiza la descarga de la información de las páginas con ayuda de un robot; luego, se configuran en una sola bodega de datos, que será útil para dejar en la universidad como insumo de inicio, para aportar al Grupo de Investigación en Finanzas y Banca, el modelado aquí construido. Delimitando el trabajo, se busca que la inteligencia de negocios lleve al campo de las finanzas a aprender a automatizar los datos disponibles en los sitios web mencionados previamente, y que desde la Universidad y del campo académico se comience a hacer un aporte de informes de coyuntura bancaria para los estudiantes, los investigadores y los empresarios.

3 Justificación

Los datos utilizados para crear este informe de indicadores de coyuntura bancaria para Colombia están disponibles en diferentes plataformas y cada uno de estos reportes son independientes y consumen tiempo para recopilar todos los datos. Es aquí donde surge la necesidad de implementar *dashboards* automatizados, para extraer datos regularmente y mantenerse informado de las cifras más representativas.

Con esta investigación se pretende demostrar la importancia de la adaptación de herramientas tecnológicas en la construcción de indicadores de coyuntura bancaria. En estudios anteriores relacionados con el tema, se ha encontrado el trabajo de grado “Análisis de herramientas del enfoque de inteligencia de negocios: caso de estudio datos de la banca corporativa y de inversión” (Rodríguez Merchán & Martínez Guzmán, 2018), donde los autores indican que existe un problema fundamental y retador en el área de la banca corporativa y de inversión en cuanto al volumen de datos generados, pues es allí donde surge la necesidad de adoptar un enfoque novedoso para mejorar el tratamiento de datos. Esta investigación centra sus estudios en generar conciencia en los beneficios al adoptar prácticas en el aprovechamiento del *big data*, uso de herramientas de inteligencia de negocios, presentándole al lector la información en un menor tiempo y una visión más amplia que permita identificar mejores oportunidades para la toma de decisiones.

El sector bancario para medir en tiempo real el comportamiento de la coyuntura bancaria en Colombia, puede digitalizar sus procesos y acompañarlo de herramientas que tiene la cuarta revolución industrial, para reinventarse y transformar la dinámica del sector con tecnología. La página guía para formar las bases de datos para este trabajo de investigación es la Superintendencia Financiera de Colombia, es un sitio oficial para consultar la data de los 11 indicadores elegidos para analizar los efectos más relevantes del sector bancario en Colombia, indicando principalmente que estos no son los únicos que pueden construirse, pero para este tema de estudio, se forman como los más relevantes. En este caso el sistema financiero en Colombia se encuentra conformado por establecimientos de crédito y sociedades de servicios financieros, el objeto de estudio de esta investigación que se centra en los establecimientos de crédito.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Automatizar los datos con un *software* para formar el informe académico de indicadores de coyuntura bancaria.

4.2 Objetivos específicos

Investigar sobre el uso de la herramienta de Power BI, para la construcción de paneles, gráficos y visualizaciones que aportan resultados de valor para el análisis de indicadores bancarios.

Analizar los datos que suministra la página web de la Superintendencia Financiera de Colombia, para crear indicadores bancarios que sean útiles para los usuarios.

Crear 11 indicadores, que permiten generar a los usuarios académicos un análisis para determinar resultados de coyuntura bancaria en Colombia.

5 Marco teórico y conceptual

5.1 Antecedentes publicación informes bancarios

La publicación de informes de coyuntura bancaria en Colombia no está disponible en un nivel de actualización diaria, ni semanal, es decir, no es realizada con frecuencia, como sí lo hacen los principales diarios económicos con los indicadores del dólar, el euro, el colcap, el petróleo, el café, el UVR y el DTF, entre otros. A partir de lo anterior, dentro de la investigación se encuentran los siguientes antecedentes: la Superintendencia Financiera de Colombia publica el Informe coyuntura establecimientos de crédito. Estos reportes incluyen información básica del trimestre anterior, con cuadros consolidados e indicadores financieros que le permiten al lector tener un panorama general de la situación de los establecimientos de crédito para el correspondiente periodo. La frecuencia de presentación de este informe se cambió a periodos anuales, sin embargo, mensualmente se pueden consultar cifras, dado que el informe anual fue publicado hasta diciembre del año 2000 (Colombia. Superintendencia Financiera, 2013). También genera el Informe actualidad del sistema financiero colombiano, el cual analiza el comportamiento de activos, pasivos y patrimonio, la cartera total, la calidad de la cartera, la liquidez (no solo del sector bancario, sino también de las demás entidades financieras). Su disponibilidad en la página se encuentra hasta mayo de 2019 (Colombia. Superintendencia Financiera, 2019).

Por su parte, el Banco de la República de Colombia publica el Informe de coyuntura económica regional, en el que se explican y se analizan los indicadores económicos generales como inflación, tasa de empleo, tasa de cambio, tasas de interés, comercio exterior, sectores reales de la economía, detallados por región. El último boletín publicado fue en el año 2015 (Colombia. Banco de la República, 2015).

Finalmente, Asobancaria, desde 2013, ha publicado el Informe de tipificación, un documento que representa la información relevante sobre el desempeño de la banca colombiana durante el último año. En su sexta versión de 2018, el lector puede encontrar un comparativo entre el comportamiento de la banca local y algunos referentes internacionales, las principales cifras del balance general y el estado de resultados del sector bancario, así como la información sobre el acceso y el uso de los servicios financieros y la presencia geográfica de la banca en el país (Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia [Asobancaria], 2019).

Las distintas instituciones, diarios y revistas en Colombia publican información de los

resultados de los establecimientos bancarios, las herramientas de inteligencia de negocios y la automatización, que son claves para que estos indicadores se publiquen con una frecuencia más regular, y así mantener informados a los usuarios interesados en definir y analizar los indicadores de este sector.

En el contexto académico, se encuentran los informes de coyuntura económica, que publica la Universidad Eafit. Su última versión fue el 6 de marzo de 2019, donde aborda temas como el panorama económico internacional, el PIB y el crecimiento económico, el sector externo, la inflación y la política monetaria, la coyuntura laboral y el desempeño fiscal; sin embargo, este informe no aporta datos sobre coyuntura bancaria. La Universidad Eafit y su Grupo de Investigación de Estudios en Economía y Empresa pública “Empresa y coyuntura económica: análisis de entidades bancarias (Jaramillo & Ángel Jiménez, 2001), en el que se enmarcan los componentes macroeconómicos, el comportamiento del sector bancario y los resultados de la economía colombiana en general, pero no hace un estudio completo de la situación de la banca en Colombia, puesto que no analizan los indicadores bancarios.

Por su parte, en el Perú publican el “Informe de coyuntura macroeconómica” cada trimestre, con un resumen ejecutivo de la situación macroeconómica del país; analizan los sectores, entre ellos el bancario, y se explica el panorama internacional, la situación macroeconómica del Perú, el sector bancario, la visión general, el sector telecomunicaciones, el sector asegurador y anexos (Management Solutions, 2019). Igualmente, se encuentra la página web de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP de la República del Perú, muy similar a la de Colombia. Existe información disponible hasta mayo de 2019 en el “Informe de estabilidad del sistema financiero” (Perú. Superintendencia de Banca, 2019). Sin embargo, no es tan claro como el de Colombia, que sí analiza los indicadores bancarios, genera resultados de la banca y ayuda a analizar la coyuntura del sector.

5.2 Cambios con las herramientas tecnológicas

La implementación de herramientas tecnológicas ayuda a que la generación del informe académico de coyuntura bancaria en Colombia sea mucho más eficiente. La llegada de las nuevas tecnologías ha traído soluciones para controlar tareas repetitivas, además de almacenar y estructurar inmensas fuentes de información en bases de datos inteligentes. Estas permiten tener a la mano, en tiempo óptimo, gráficos, ilustraciones y reportes.

La problemática de fondo que plantea esta investigación se plantea así: ¿es posible generar reportes automáticos aplicando las tendencias de transformación digital? En el texto “La era de la automatización: implementación de robotics en los centros de servicios compartidos” (Deloitte Touche Tohmatsu, 2016) se define la automatización de procesos por robótica como una forma de procesar automáticamente actividades que son repetitivas y basadas en reglas de operación.

Por su parte, el trabajo de grado “Power BI como herramienta de *big data & business analytics* para Onelink Colombia” (Sotaquirá Ayala, 2017) nombra el *big data* como herramienta práctica que hace que los procesos sean cada vez más productivos y que la información recopilada y analizada sean pilares para la estabilidad económica.

En Medellín también se plantea el *big data*. Desde Ruta N, centro de innovación y negocios, mencionan que, si antes la Internet lo era todo en la industria tecnológica, ahora la tendencia es *big data*, esa gran masa de información que se genera a cada segundo como una herramienta de análisis poderosa para la toma de decisiones políticas, económicas y sociales. En consecuencia, se informa de la siguiente cifra: en 2009, la cantidad de datos generada era de 0.8 *zetabytes*, para 2020 se estima que la cifra será de 35.2 *zetabytes* (un *zetabyte* equivale a mil millones de terabytes) (Ruta N Medellín, 2016).

Según Marcelo Giampietro, Vicepresidente Global de la compañía SAP, concluye que la tecnología tiene la capacidad de innovar, con el hecho de que se puede compartir información en tiempo real, sin importar donde se esté. Giampietro es quien lidera la innovación y afirma que los datos en tiempo real tienen la capacidad de influir en el análisis. Así, la toma de decisiones es mucho más acertada acompañada de tecnología (Dinero, 2018).

La Universidad de Alcalá, Madrid (España), en un artículo publicado el 29 abril de 2019, analiza los beneficios de aplicar la *big data* al campo de las finanzas y con ello las nuevas tecnologías son herramientas que analizan gran cantidad de datos en tiempo récord y generan grandes beneficios que, además, simplifica procesos y aporta valor en la entrega de informes (Universidad de Alcalá, 2016).

5.3 Sector bancario *big data*, inteligencia artificial y robótica

Cada día se generan 2.500 millones de GB (*gigabytes*) de datos y la proliferación de dispositivos digitales ha hecho que sea más sencillo que nunca generar datos para cualquier persona. Actualmente, los científicos de datos trabajan con herramientas que emplean un sistema

de inteligencia artificial, interpretan y organizan los datos con un lenguaje natural, no usa códigos, hace predicciones con margen de error basado en los datos y no en intuiciones (Wardman, 2013).

El *big data* es el concepto más representativo de la futura sociedad de la información, es una gran comunidad conectada que genera cada segundo ingentes cantidades de información, se muestran los datos generados en el mundo cada minuto, se envían 473.400 mensajes en Twitter, se consumen 97.222 horas de *streaming* en Netflix, más de 120 profesionales se unen a LinkedIn, Amazon sirve 1.111 productos, son vistos 4.333.560 videos en YouTube, Skype registra 176.220 llamadas y Google ofrece 3.877.140 búsquedas en Internet (Marketing Actual, 2018).

Big data en el sector financiero es la tercera industria que experimentará el crecimiento más rápido, con una tasa de crecimiento anual del 13%; estas tecnologías pueden ayudar a apoyar los procesos complejos de una toma de decisiones a extraer inteligencia de la combinación de diferentes fuentes y a trabajar con grandes volúmenes de información. La banca aplica *big data* y analítica en temas como segmentación avanzada, retención y fidelización de clientes, gestión de riesgos, análisis de solvencia, gestión del fraude y prevención del lavado de activos (Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia [Asobancaria], 2019).

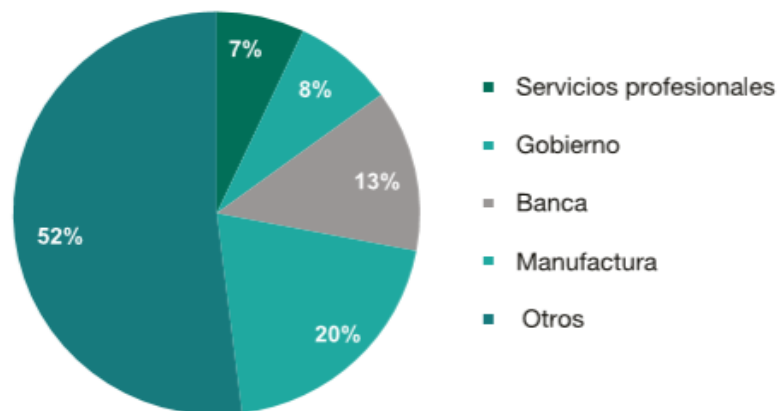


Figura 1. Inversión en *big data* y analítica según sectores.

Fuente: Informe anual Asobancaria 2017.

McKinsey Global Institute anunció un estudio de los avances en robótica, inteligencia artificial y aprendizaje automático (*machine learning*) y el potencial que estas generan a la economía mundial. Las actividades automatizadas mejoran el desempeño y la productividad de los procesos, reduce errores, mejora la calidad y la velocidad en las compañías (McKinsey Global

Insitute, 2017). El grado potencial de automatización varía considerablemente entre los sectores y países; este análisis sugiere un grado de variación potencial entre los sectores de la economía y las profesiones que están dentro de estos sectores, el anexo muestra una gama de sectores de la economía de EE.UU. desglosados en diferentes categorías de actividad laboral (McKinsey Global Insitute, 2017).

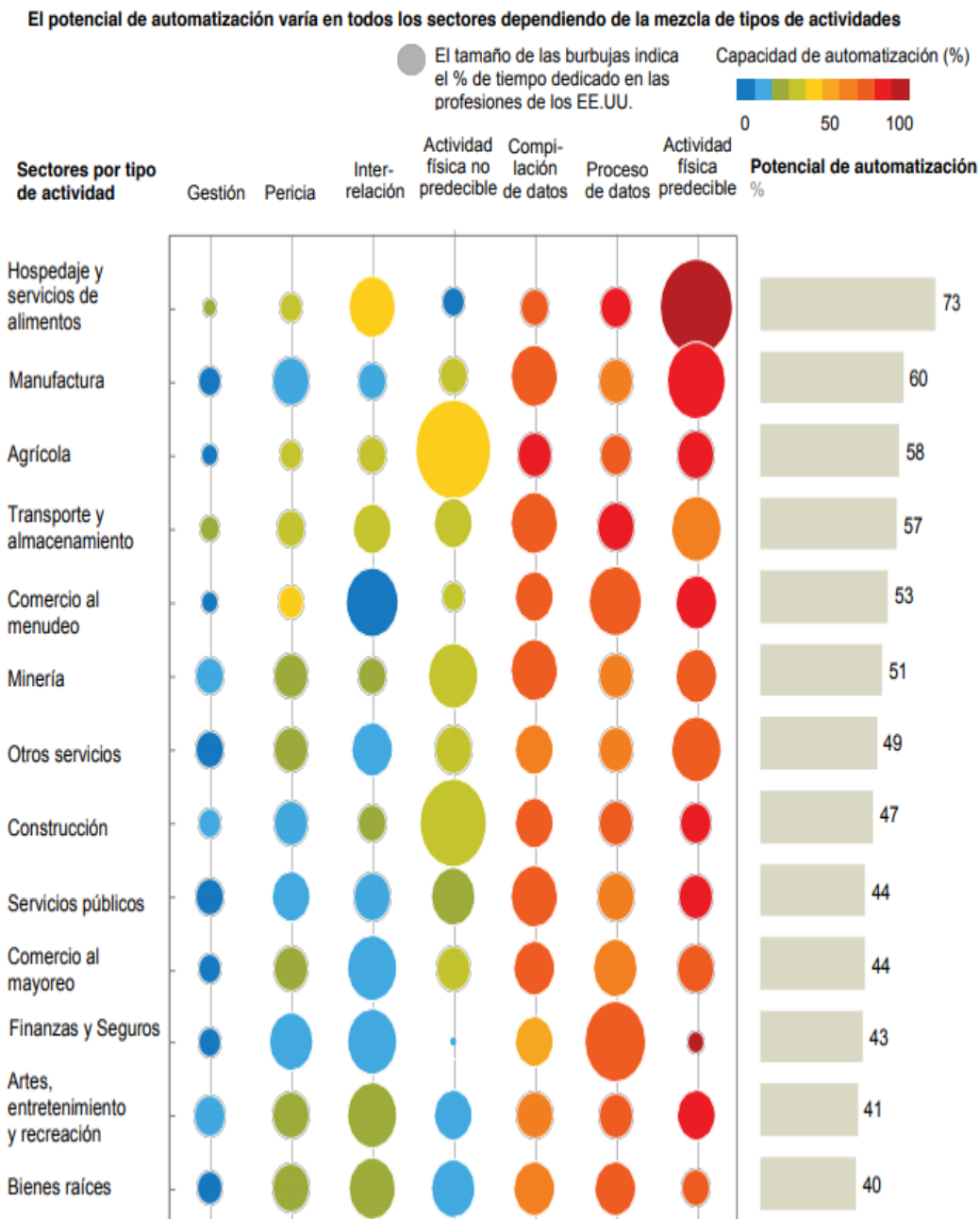


Figura 2. Estadísticas de automatización según actividad y sector en EE. UU.

Fuente: (McKinsey Global Insitute, 2017).

La robótica mejora a la banca en tanto la introducción de estas tecnologías reduce las tasas de error, disminuyen el uso de varios sistemas para fusionarlo en un solo proceso y mejoran la estandarización del flujo de trabajo. Por ejemplo, importantes entidades financieras en el mundo han implementado los *chatbots* para responder a las inquietudes de sus clientes, herramienta que utiliza inteligencia artificial para comunicarse con los usuarios a través de un texto y está en la capacidad de identificar necesidades de productos que luego se convierten en ventas (Solís, 2018). Igualmente, se usa para desarrollar modelos predictivos para detectar probabilidades de fraude. En Europa se destaca el caso del Nordea Bank AB, banco sueco que redujo sus costos en un 11% en el segundo trimestre de 2018, gracias al uso de robots y a la automatización en sus procesos (Solís, 2018).

La estructura de robotización por países se plantea de la siguiente forma: los 10 países más automatizados en el mundo son Corea del Sur, Singapur, Japón, Alemania, Suecia, Taiwán, Dinamarca, Estados Unidos, Bélgica e Italia (Bankinter, 2018).

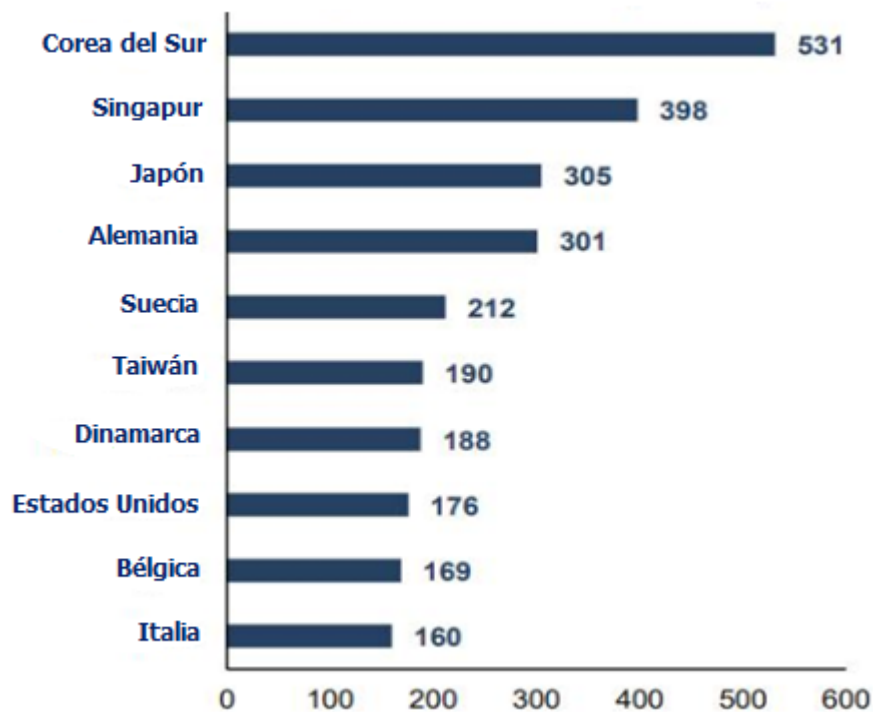


Figura 3. Los 10 países más robotizados (número estimado de robots por cada 10.000 empleados).

Fuente: Federación Internacional de Robótica (IFR) (citado por Bankinter, 2018).

6 Metodología

6.1 Diseño metodológico

El objetivo es definir el diseño metodológico de la investigación. Se inicia con una descripción del mapa de procesos a utilizar, luego la población y, finalmente, definir las técnicas implementadas en la construcción del Informe académico de coyuntura bancaria para Colombia.

6.2 Descripción del proceso

La metodología empleada en esta investigación es de autoaprendizaje, que inicia con el análisis de los informes que emiten en Colombia las entidades como la Superintendencia Financiera de Colombia, el Banco de la República de Colombia, la Asobancaria, las universidades, entre otras. Con ello se analizan la frecuencia de publicación de la información que dejan en sus páginas web y el caso de estudio de la investigación es construir un informe de indicadores de coyuntura bancaria para Colombia, que ofrezca a la población de estudiantes, empresarios, investigadores y egresados, datos de calidad que les aporte análisis para determinar el estado de la banca colombiana. Sin embargo, para tener este resultado final se realizan visitas de observación a empresas, profesionales que usan herramientas de automatización para tener bodegas de datos que les permite realizar sus procesos de elaboración de informes más eficientes y puntuales a la hora de tomar decisiones (no del pasado, sino que son de soporte para sus resultados futuros). El procedimiento de análisis de investigación se divide en 4 fases:

1	Análisis de informes publicados Colombia con indicadores bancarios.
2	Revisión documental de herramientas de automatización e inteligencia de negocios.
3	Asesoría de profesionales que usan herramientas de automatización.
4	Elección de herramientas tecnológicas a utilizar en la investigación. Elección de indicadores Bancarios.

Figura 4. Fases del procedimiento de análisis de investigación.

La población y la muestra se elaboran con los 24 bancos en los que su información está disponible en la página web de la Superintendencia Financiera de Colombia y están clasificados entre bancos nacionales y bancos extranjeros (construcción de los 11 indicadores que soportan esta investigación).

6.3 Desarrollo del proceso

La construcción del informe se desarrolla en las siguientes etapas metodológicas: en primer lugar, se programa el robot para que forme la bodega de datos con las macros en Excel; en segundo lugar, se construyen los indicadores bancarios; en tercer lugar, las bases de datos se conectan con el programa Power BI con el fin de estructurar los enlaces; por último, se entregan las visualizaciones de los indicadores en el Laboratorio Financiero de la Universidad Eafit para su publicación. El método es de autoaprendizaje empírico con la herramienta de Office 365 Power BI, con la que se busca alcanzar la modelación de los datos a través de contactos con personas que han aplicado la herramienta en otras áreas.

El propósito de este documento es ilustrar todo el proceso de automatización de datos para la elaboración del informe. La construcción de la base de datos se realiza con la herramienta Automation Anywhere versión 11.1.3 (Automation Anywhere, 2019a). Por su robustez es la más completa y avanzada del mercado; consta de dos ediciones, la empresarial y la de la comunidad, que está dirigida a pequeñas empresas, desarrolladores y estudiantes. Cada comunidad elige la edición y el perfil a utilizar (Automation Anywhere, 2019b).



Figura 5. Mapa de procesos.

7 Detalle de la programación

7.1 Programación robot

Para la elaboración de estos 11 indicadores bancarios, se ingresa a la página web de la Superintendencia Financiera de Colombia. Con ayuda de una arquitectura de asistente se automatiza el proceso a partir de un robot configurado con el programa Automation Anywhere.

Descripción de la Arquitectura del Asistente: carpeta principal base de datos septiembre 2019.

Main.atmx: tarea principal del proceso, encargada de orquestar la ejecución.

DownloadFiles.atmx: tarea secundaria encargada de ir al sitio web de la Superfinanciera Financiera de Colombia a descargar el archivo de cifras establecimientos de crédito “Mes” “Año”. Este es un comprimido que contiene la información de activo, pasivo, patrimonio, cartera, cartera por modalidad, cartera por banco, calidad de cartera, pasivo por modalidad, relación de solvencia, ROE-ROA y tarjetas de crédito de los bancos.

RunVBA.atmx: encargada de ejecutar las 11 macros para estructurar la información de los reportes realizados en Power BI.

Subcarpeta Error_Logs: en esta carpeta se guardan los logs de errores en caso de presentarse alguno: ErrorFile.txt contiene los errores de las tareas secundarias; ErrorInMain.txt se creará en el momento que ocurra un error en la tarea principal Main.

Subcarpeta Resources: almacena los archivos necesarios para estructurar la información, como el archivo comprimido descargado de la página web de la Superfinanciera, que se renombra como temp.zip.

CaMMAAAA.xlsx: contiene la información de la cartera (MM -> mes al que pertenece la información, YYYY -> año al que pertenece la información). PvMMAAAA.xlsx contiene la información de los activos, los pasivos y el patrimonio, cartera, relación de solvencia, ROE-ROA y tarjetas de crédito. Estos archivos (caMMAAAA.xlsx y pvMMAAAA.xlsx) se extraen y se renombran por caMMAAAA.xlsx -> cartera.xlsx pvMMAAAA.xlsx -> ACPVPT.xlsx.

Archivo Configuración.xml: archivo XML de configuración que permite indicar el mes a

consultar en la página web de la Superfinanciera Financiera de Colombia. Ejemplo: <Mes Consulta>Enero</Mes Consulta>. Si se deja vacío <Mes Consulta> </Mes Consulta> el sistema lo que hará es consultar el mes actual de ejecución.

Implementación del asistente para informe académico de coyuntura bancaria: este documento no indicará cómo instalar Automation Anywhere, dado que el usuario deberá dirigirse al sitio web oficial <https://www.automationanywhere.com> y desde allí, una vez definida la edición, se permiten todas las guías de instalación de la herramienta. Con la instalación de la herramienta estará listo para ejecutar el proceso.

Indicaciones técnicas: carpeta ProyectoBancosTec. El contenido de esta deberá ser copiada a la siguiente ruta C:\Users\UsuarioAqui\Documents\Automation Anywhere Files\Automation Anywhere\My Tasks, quedando de la siguiente manera:

: \Users\UsuarioAqui\Documents\Automation Anywhere Files\Automation Anywhere \My Tasks\Base de Datos Septiembre 2019. Es muy importante respetar la estructura, ya que de eso depende la correcta ejecución del proceso.

Carpeta base de datos general IACB Doc. El contenido de esta deberá ser copiada a la siguiente ruta: C:\Users\UsuarioAqui\Documents\Automation Anywhere Files\Automation Anywhere\My Doc, quedando de la siguiente manera: C:\Users\UsuarioAqui\Documents\Automation Anywhere Files\Automation Anywhere \My Docs\ Base de Datos Septiembre 2019.

Importante: “UsuarioAqui” debe ser reemplazado por el nombre de usuario de Windows del sistema donde está instalado AA, quedando algo así como:

C:\Users\PEPITOPEREZ\Documents\Automation Anywhere Files\Automation Anywhere \My Docs\ Base de Datos Septiembre 2019.

Ejecución del asistente: para ejecutar el asistente simplemente se necesitan 2 pasos: **1:** clic sobre la tarea Main.atmx. **2:** clic sobre el botón “Run”.

Durante la ejecución no se puede funcionar con la máquina, es decir, no hacer ningún movimiento, ningún clic con el mouse. Tampoco se recomienda ejecutar alguna tecla del computador; si esto sucede, hay una alta probabilidad de que la ejecución falle y deba realizarse

nuevamente.

7.2 Ejecución macros

Esta información se conforma con los datos que deja el robot en la ruta segura, luego de descargarlos de la página de la Superintendencia Financiera de Colombia. Se realizan 6 macros en Excel:

1. Activo, pasivo y patrimonio.
2. Cartera.
3. Cartera por modalidades de crédito.
4. Cartera por banco.
5. Calidad de la cartera.
6. Pasivos por modalidad.
7. Relación de solvencia.
8. Rentabilidad (ROE-ROA).
9. Tarjetas de crédito por banco.

Con estos se forman las bases de datos con el mismo formato para cada uno de los indicadores bancarios. El robot ejecutará las macros de los indicadores bajo la siguiente programación en Automation Anywhere:

Descripción de la arquitectura del asistente

InformacionCartera.xlsm: contiene la macro que es ejecutada por la tarea RunVBA.atmx y su función es copiar la información del archivo cartera.xlsx a la “Hoja2” y desde allí copiarla a la “Hoja1”, que finalmente es desde donde el reporte se conecta para extraer la información. Se podría decir que este libro y la “Hoja1” son la base de datos para la información de la cartera de los bancos, ya que se van insertando los registros según el mes y el año de consulta. Es importante tener mucho

cuidado porque si el asistente se ejecuta múltiples veces y no se cambia el mes de consulta, se duplicará la información en la “Hoja1”. En caso de duplicidad de la información se deberá eliminar manualmente.

InformacionACPVPT.xlsm: contiene la macro que es ejecutada por la tarea RunVBA.atmx y su función es copiar la información del archivo ACPVPT.xlsx a la “Hoja2” y desde allí copiarla a la “Hoja1”, que finalmente es desde donde el reporte se conecta para extraer la información. Se podría decir que este libro y la “Hoja1” son la base de datos para la información de los activos, los pasivos y el patrimonio de los bancos, ya que se van insertando los registros según el mes y el año de consulta.

7.3 Bases de datos

Luego de agrupados los datos y darles forma a estos con la ejecución de las seis macros, se forma la base de datos general en el Excel, Base de Datos General IACB, el insumo principal para construir las *dashboard* en Power BI.

7.4 Indicadores bancarios

Construida la base de datos, se toma la decisión que los indicadores que integrarán el informe académico de coyuntura bancaria en Colombia, importante y útil para los usuarios son activo, pasivo, patrimonio y cartera, cartera por modalidades de crédito, calidad de la cartera, relación de solvencia, tarjetas de crédito por banco y productos por banco.

Se eligen estos 11 indicadores porque reflejan el comportamiento y el desempeño del sector bancario, estos resultados por si solos no son significativos es decir automatizar el informe es un gran aporte pero también debe estar acompañado de análisis que predice las tendencias del sector, como por ejemplo en el activo está la inversión crediticia, en el pasivo encontramos los depósitos captados de los clientes e instrumentos de financiación, esto convierte al análisis de un balance bancario en una herramienta clave a la hora de sacar conclusiones sobre el comportamiento de los bancos y los recursos utilizados para financiar la concesión de créditos, para este caso se construye con datos desde 2015 el indicador de Activo, Pasivo y Patrimonio y al juicio de la comunidad académica se puede analizar su desempeño hasta junio 2019. Se mide la Relación de Solvencia, el

ROE, ROA y la rentabilidad de los bancos se asocia con el plazo y el riesgo que son factores que afectan directamente la liquidez y la solvencia. El activo tiene diferentes partidas que son muy relevantes como la cartera, la negociación y modalidades. Las partidas destacadas del Pasivo son los depósitos, valores emitidos y los servicios ofrecidos donde destacamos el número de tarjetas de crédito por entidad.

7.5 Visualizaciones en Power BI

La construcción de las visualizaciones en Power BI dan vida a los datos, que ya descargó el robot y formaron las bases de datos con la ejecución de las macros de los archivos de Excel. Esta información revela y representa el comportamiento de los activos, pasivos, patrimonio, cartera total, cartera por modalidades, calidad de la cartera, relación de solvencia, cantidad de tarjetas de crédito y productos por cada uno de los bancos, donde se entregan indicadores para que los usuarios analicen totales, máximos, mínimos top 10 de comportamientos, evolución de la información y comparativos con años anteriores. Power BI cuenta con todo tipo de objetos visuales atractivos y de una forma casi ilimitada para visualizarlos y personalizarlos.

7.6 Enlaces

Se programa la actualización de los datos para que esta configuración sea automática y en el momento en que corran los procesos 1 al 6, descritos en la Figura 4. Fases del procedimiento de análisis de investigación., se puedan obtener, con los enlaces de Power BI, datos reales, según las bases de datos actualizadas.

7.7. Ventajas y limitantes de Power BI Desktop

Es una herramienta intuitiva y fácil de utilizar, se integra perfectamente con Excel además permite realizar múltiples análisis complejos en un solo panel.

Microsoft Power BI se actualiza constantemente, lo que genera el análisis de datos en tiempo real.

Power BI Desktop es una plataforma de uso gratuito, esta licencia que permite crear informes publicarlos los datos en el servicio localizado en la nube, pero tiene limitantes no está disponible para compartir en teléfonos móviles, dado que estas dashboards son propios del usuario individual. Se pueden configurar alertas en mosaicos con la licencia Power BI Pro, generando tableros con capacidad premium, y estas solo se pueden configurar en indicadores, KPI y tarjetas. Este servicio no está disponible para Power BI Desktop. Microsoft (2019).

8 Resultados

8.1 Descarga de datos desde la Superintendencia Financiera de Colombia

Desde la página web de esta entidad, a través de la automatización de un robot que se programó con Automation Anywhere, se ejecuta la descarga de la información, según el calendario de actualización, con el fin de obtener los datos de los indicadores. Esta acción se aplica de la siguiente forma:

El robot ingresa a la página <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/>. En la pestaña “Informes y cifras” selecciona “Informe de actualidad del sistema financiero colombiano”. Luego, este lo remite al calendario de publicación y selecciona el mes y el año, para este caso año 2019 y mes mayo. Se emplea clic y se desprende en la pantalla la opción “Establecimientos de crédito”, descarga el archivo comprimido y usa el archivo de Excel ca para la construcción de los indicadores de cartera; después in para evolución del índice de relación de solvencia y después pv, que son los datos de las principales variables de los establecimientos de crédito, para los indicadores de activo, pasivo y patrimonio.



Figura 6. Página web Superintendencia Financiera de Colombia.



Informe actualidad del sistema financiero colombiano

• [Calendario de publicación](#)

2020						2019					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2018						2017					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Nombre	Tamaño	Comprimido	Tipo	Modificado	CRC32
..			Carpeta de archivos		
ca052019.xlsx	444.130	415.860	Hoja de cálculo de...	2/07/2019 12:0...	D54FA08A
in052019.xls	2.399.232	407.981	Hoja de cálculo de...	4/07/2019 9:34 ...	283B9A4D
pi052019.xlsx	453.586	422.455	Hoja de cálculo de...	2/07/2019 9:46 ...	2E7977EC
pv05019.xlsx	364.211	342.126	Hoja de cálculo de...	2/07/2019 9:41 ...	CB4D5D1E

Figura 7. Ruta para descargar datos de activo, pasivo, patrimonio, cartera y rentabilidad.

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia.

Los indicadores económicos como interés bancario corriente (consumo y ordinario), interés bancario corriente (microcrédito), interés bancario corriente (consumo bajo monto) y cartera (vencida y calidad) se toman de la misma página.

Indicadores Económicos.

TRM	Semanales
Interés Bancario Cte. (Consumo y Ordinario)	Cartera
Interés Bancario Cte. (Microcrédito)	Mercado Accionario
Interés Bancario Cte.(Consumo Bajo Monto)	Información Mercado de valores
Diarios(17/08/2019 - 20/08/2019)	

Figura 8. Ruta para descargar los indicadores económicos.

Fuente: tabla Superintendencia Financiera de Colombia.

Para los indicadores cartera por modalidad de crédito, se descarga mensualmente de la página Tasa de interés y desembolsos por modalidad de crédito y para el indicador de tarjetas débito y crédito, se forma la base de datos del informe de tarjetas de crédito y débito.

El indicador para analizar las quejas mensuales por cada uno de los bancos se obtiene de la ruta: Informes y cifras, estadísticas de quejas y se selecciona en el calendario de disponibilidad de datos y se elige la opción de mes y año a descargar. Es decir, se sigue el consecutivo.

8.2 Programación del robot Automation Anywhere

La ejecución del robot se programa a través de la herramienta de Automation Anywhere, para descargar los datos de los 6 indicadores de la página de la Superintendencia Financiera de Colombia y ejecutar las macros para actualizar la bodega de base de datos, que ya está estructurada la información desde el año 2015.

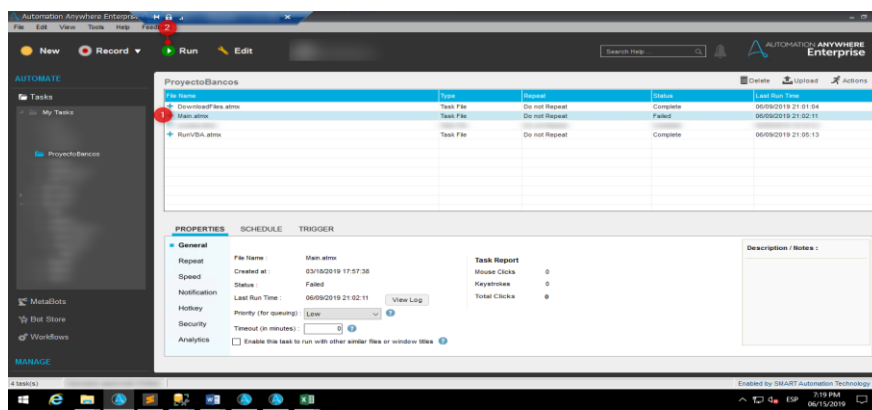


Figura 9. Programa ejecución Automation Anywhere.

8.3 Construcción macros bases de datos

Para estructurar las bases de datos, se realiza una macro para cada uno de los indicadores, es decir, con ello se genera una estructura general para todos los 11 indicadores, para luego conformar la base de datos madre cada mes. Esta macro está definida para que esta segunda tarea la ejecute el robot en su rutina mensual, dado que la primera tarea es bajar los datos de la página web de la Superintendencia Financiera de Colombia.

El entrenamiento en Power BI para la construcción del informe académico de coyuntura

bancaria para Colombia, consiste en reducir el tiempo que se tarda un estudiante del Grupo de Investigación en Finanzas y Banca en su actualización, dado que el proceso lo hace de forma manual y estructurarlo sin la ayuda del robot que descarga los datos y ejecute las macros, invertiría más de 4 horas para tener la base de datos para el reporte; por el contrario, con la ayuda de la herramienta Automation Anywhere y la relación que forman las tablas, se tarda menos de 30 minutos en tener la consolidación de los datos. Con esto se reduce la manualidad y aumenta la calidad en las visualizaciones.

8.4 Indicadores Power BI

El objetivo de estos indicadores, como resultado, es publicar que la aplicación de las 6 fases metodológicas y la descripción de la automatización de datos y aplicación y modelación de datos en Power BI, especifican análisis acordes a los datos actuales para definir el comportamiento de los activos, pasivos, patrimonio, cartera, relación de solvencia, rentabilidad y tarjetas de crédito de los 24 bancos, agrupados en líneas de tendencia de periodos de 2015 hasta 2019, mes de junio, total por banco, rankings entre bancos por indicador y tendencias por operación.

Análisis del ACTIVO

Cifras en COP millones a junio 2019
Fuente: SFC

Variación/Año	\$ Total Activo
15,01%	\$ 28 mil M

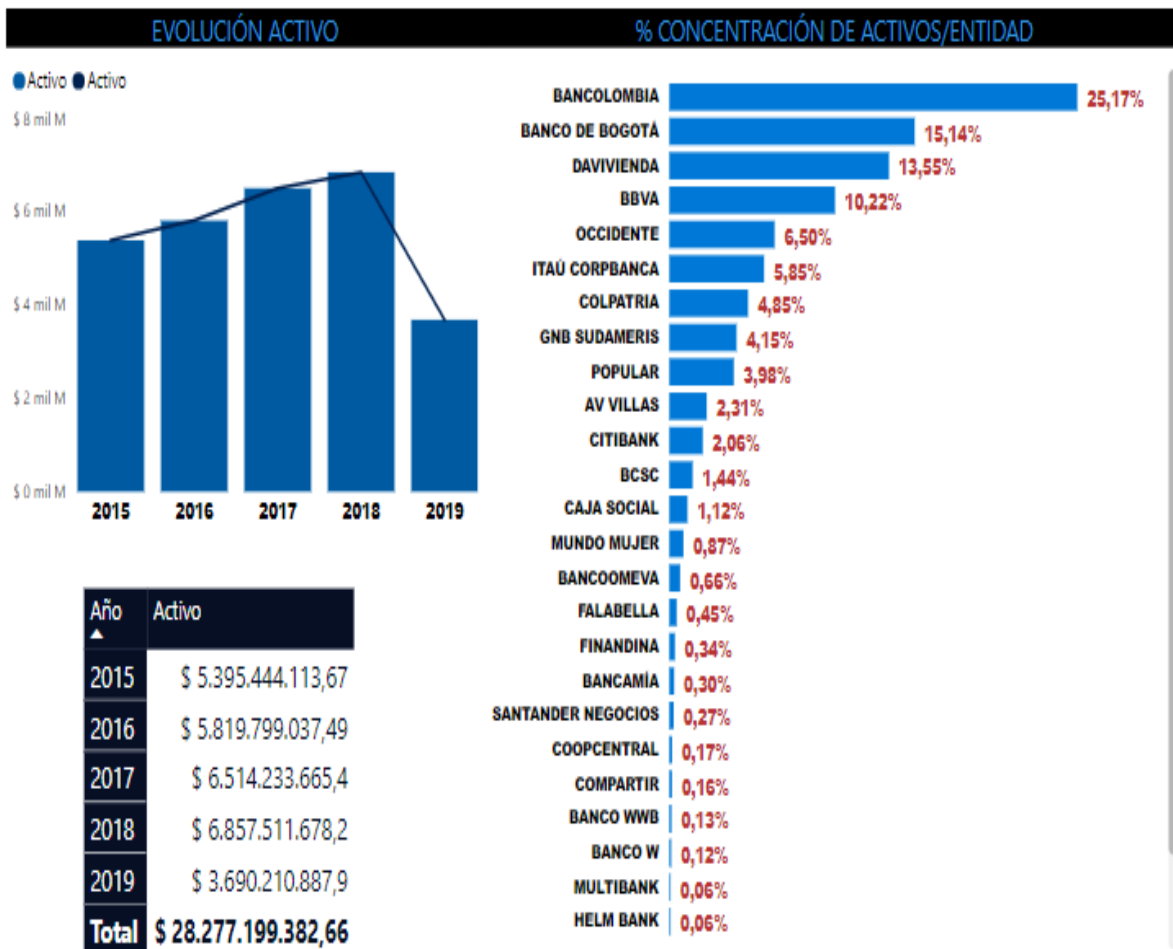


Figura 10. Indicador del activo en Power BI.

Análisis del PASIVO

Cifras en COP millones a junio 2019
Fuente: SFC

Variación/Año	\$ Total Pasivo
15,02%	\$ 25 mil M

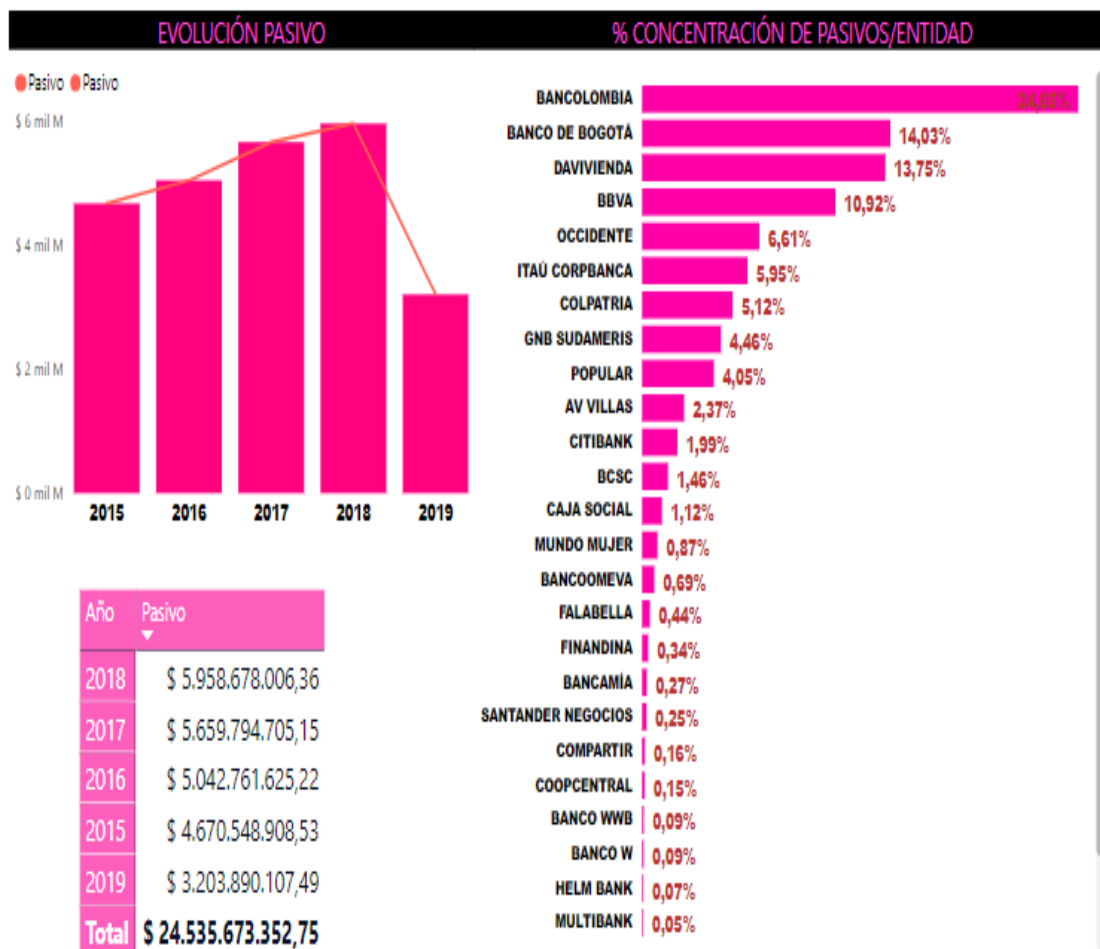


Figura 11. Indicador del pasivo en Power BI.

Análisis del PATRIMONIO

Cifras en COP millones a junio 2019
Fuente: SFC

Variación/Año	\$ Total Patrimonio
13,46%	\$ 4,1 mil M

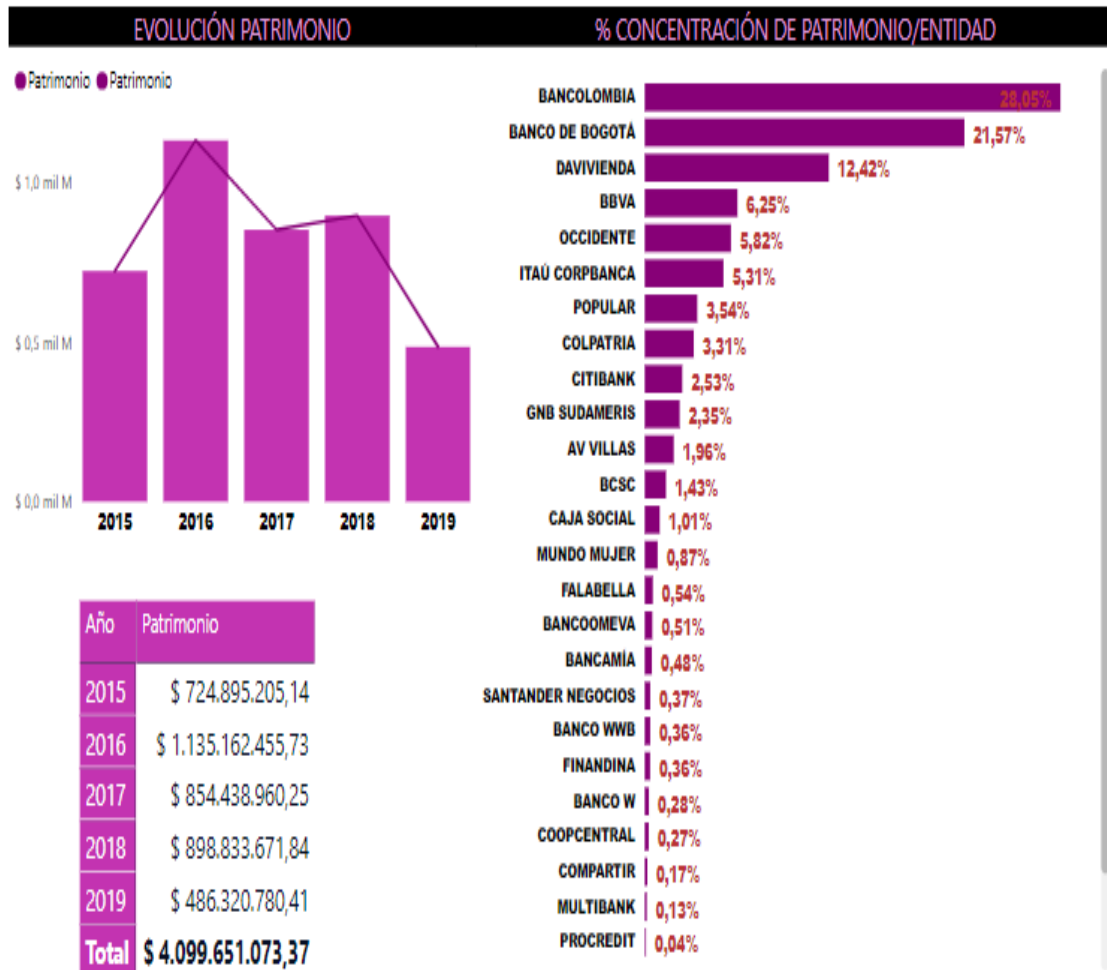


Figura 12. Indicador del patrimonio en Power BI.

Análisis de la CARTERA TOTAL

Cifras en COP millones a junio 2019

Fuente: SFC

Variación/Año	\$ Total Cartera
14,69%	\$ 21,19 mil M

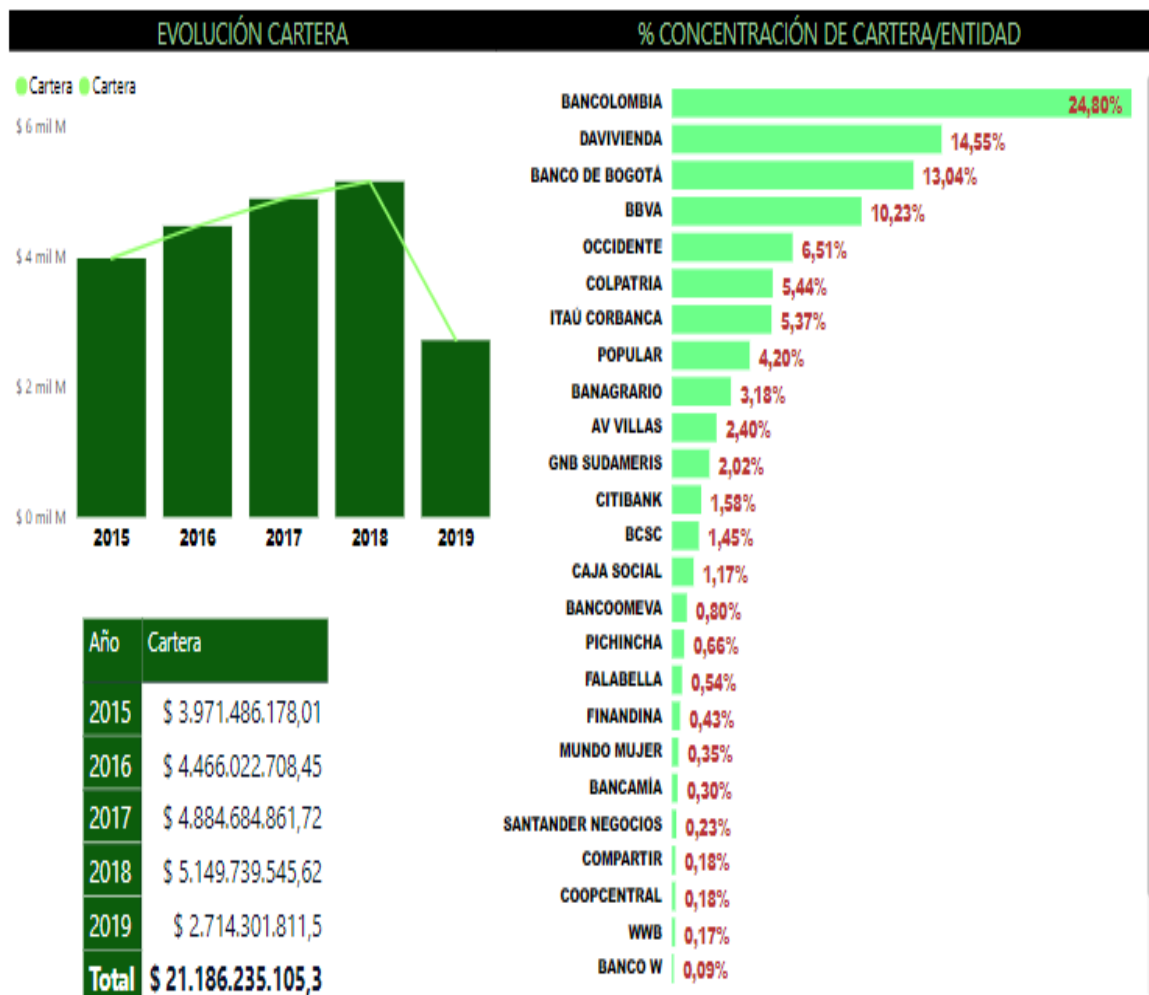


Figura 13. Indicador cartera total en Power BI.

Análisis de la cartera por modalidad/CRÉDITO

Cifras en COP millones a diciembre 2018
Fuente: SFC

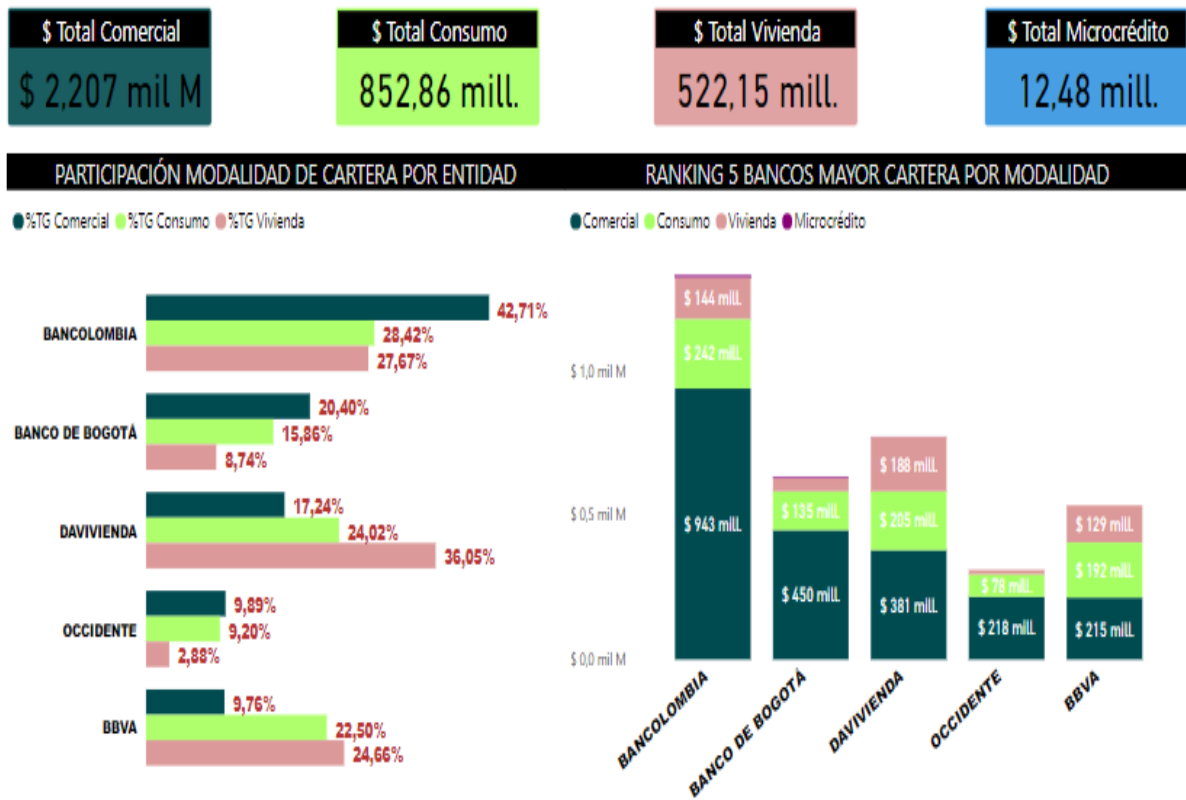


Figura 14. Indicador cartera por modalidad de crédito en Power BI.

Participación bancos por modalidad- CARTERA

Cifras en COP millones a diciembre 2018
Fuente: SFC

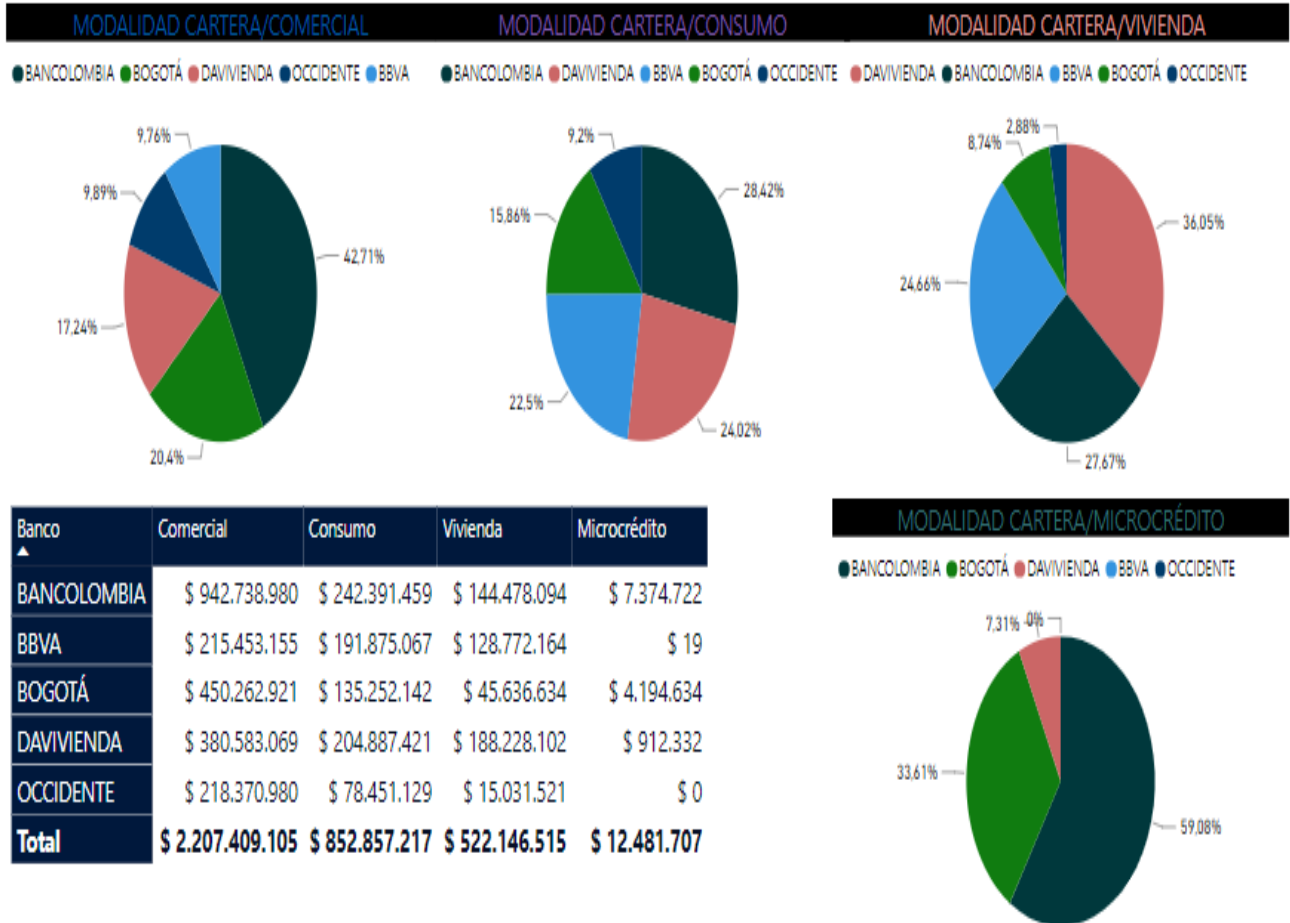


Figura 15. Indicadores participación bancos por modalidad de cartera en Power BI.

Análisis indicador CALIDAD de la CARTERA

Cifras en COP millones a diciembre 2018
Fuente: SFC

CALIDAD/CARTERA
4,71%

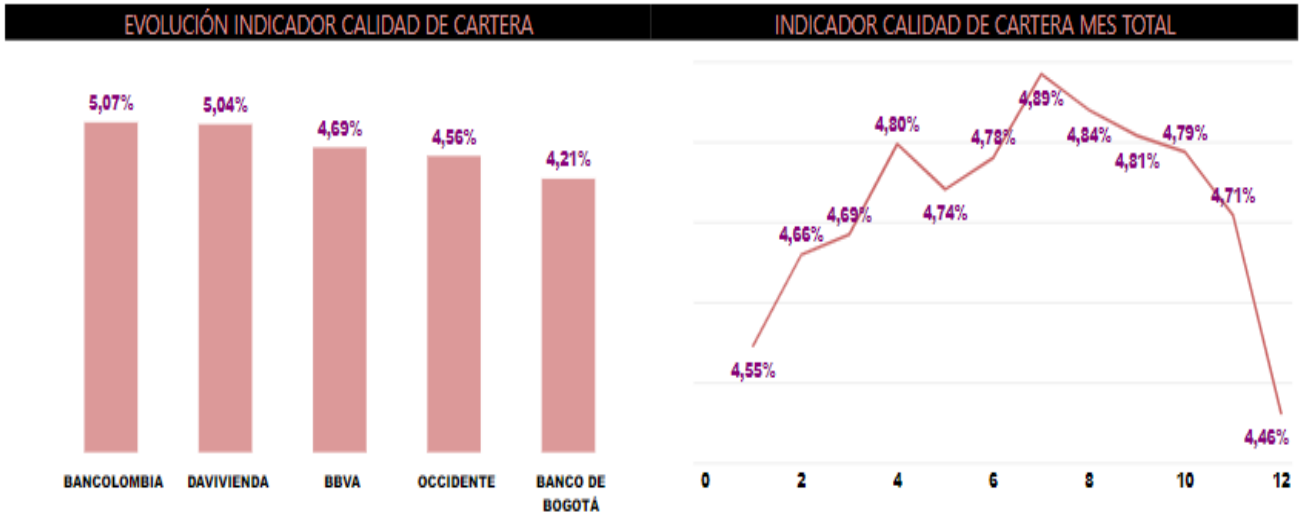
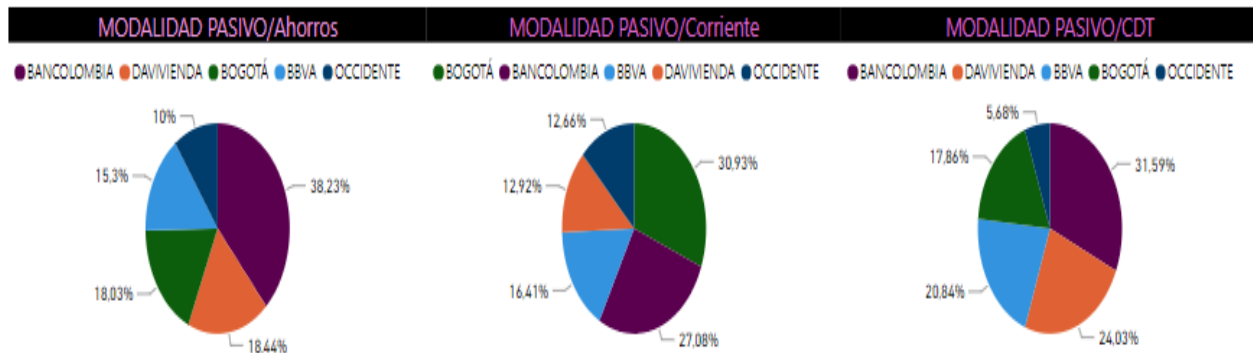


Figura 16. Indicadores calidad de la cartera en Power BI.

Composición por modalidad PASIVOS

Cifras en COP millones a diciembre 2018

Fuente: SFC



Banco	Ahorros	Corriente	CDT
BANCOLOMBIA	\$ 522.106.395,81	\$ 130.010.990,11	\$ 380.654.828,68
BBVA	\$ 208.934.958,21	\$ 78.814.036	\$ 251.163.195,52
BOGOTÁ	\$ 246.228.591,87	\$ 148.493.113,52	\$ 215.190.025,61
DAVIVIENDA	\$ 251.767.082,85	\$ 62.052.678,59	\$ 289.549.802,03
OCCIDENTE	\$ 136.549.313,85	\$ 60.770.628,4	\$ 68.454.581,77
Total	\$ 1.365.586.342,59	\$ 480.141.446,62	\$ 1.205.012.433,61

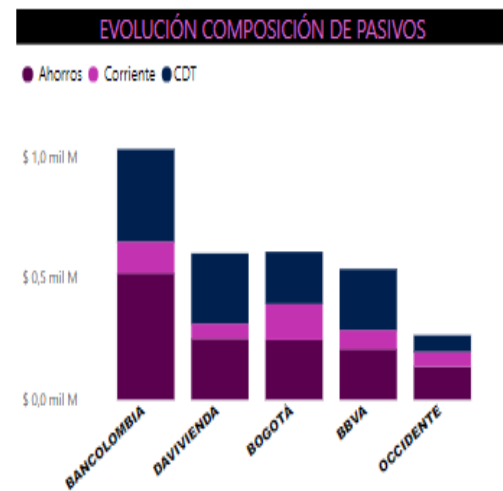


Figura 17. Indicadores composición modalidad pasivo en Power BI.

Análisis indicador RELACIÓN DE SOLVENCIA

Cifras en COP millones: diciembre 2015 a junio 2019

Fuente: SFC

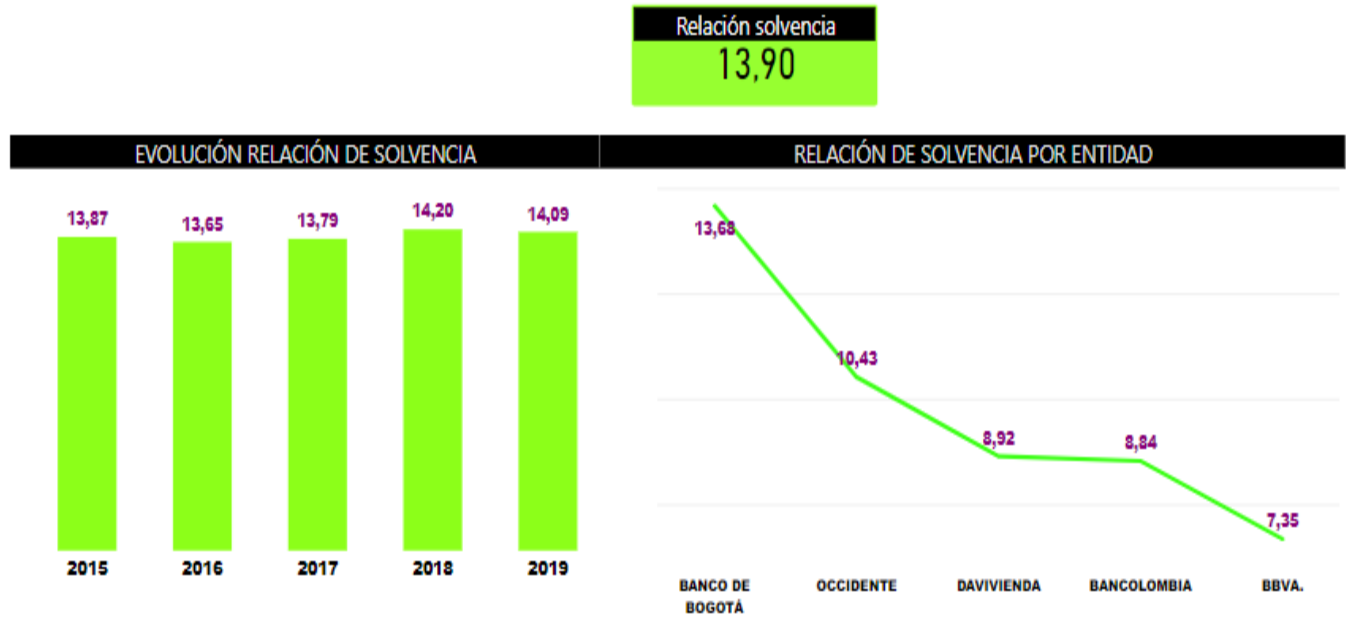


Figura 18. Indicadores relación de solvencia en Power BI.

Análisis indicadores ROE/ROA

Cifras en COP millones a diciembre 2018
Fuente: SFC

ROE	ROA
11,92%	1,51%

EVOLUCIÓN COMPOSICIÓN RENTABILIDAD ROE-ROA MES

● Promedio de ROE ● Promedio de ROA

● Promedio de ROE ● Promedio de ROA

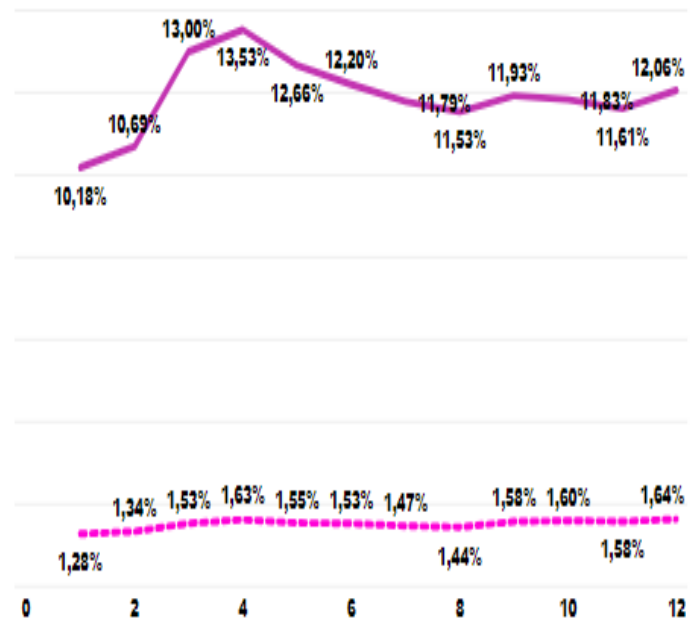
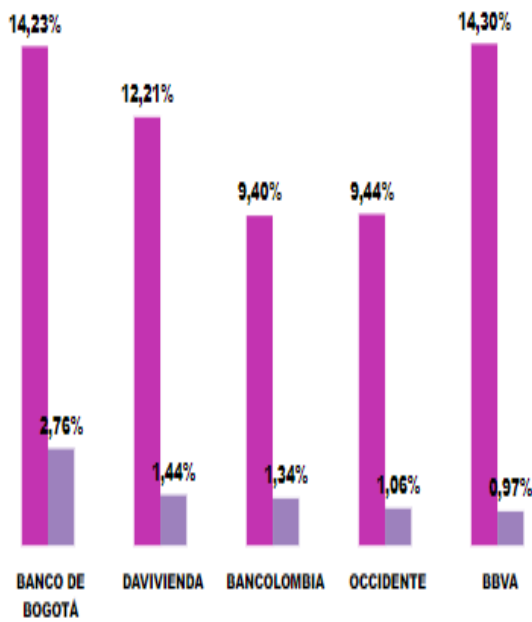


Figura 19. Indicadores ROE/ROA en Power BI.

Número de Tarjetas de Crédito por entidad

Cifras en COP millones a junio 2019
Fuente: SPC Formato 466

TOTAL
12 mill.

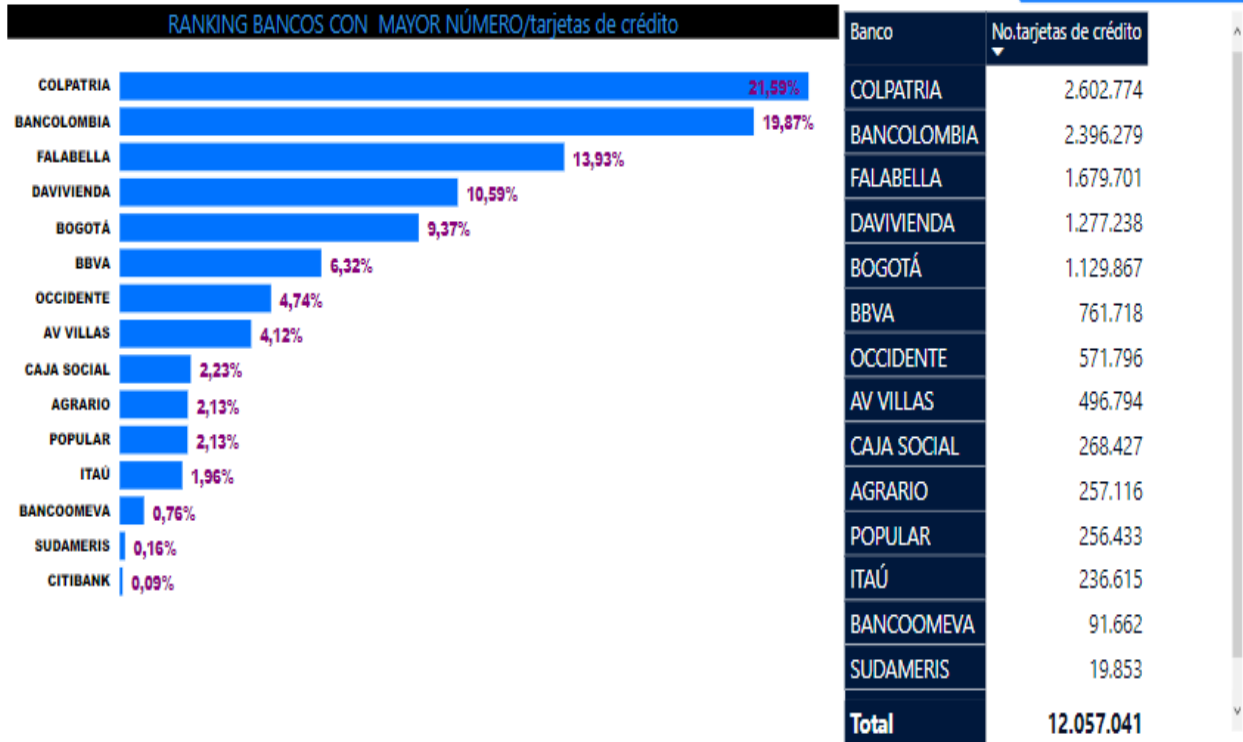


Figura 20. Número de tarjetas de crédito por entidad en Power BI.

9 Conclusiones y recomendaciones

Por medio de este trabajo de investigación se da respuesta a la pregunta: ¿es posible construir reportes automáticos con la aplicación de las nuevas tendencias de transformación digital? Sí, la metodología de autoaprendizaje utilizada para la generación del informe académico de indicadores de coyuntura bancaria para Colombia permite resolver que emplear robots para automatizar procesos repetitivos como la descarga de los datos de la página de la Superintendencia Financiera de Colombia y ejecutar las macro de Excel para formar las bases de datos y la *big data* e inteligencia de negocios, para formar los *dashboards* y reemplazar de forma inmediata la base de datos general estructurada y configurada en Power BI para dar vida a las visualizaciones de cada uno de los 11 indicadores. Generan eficiencias para la optimización del tiempo, con ahorros de procesamiento de 4 horas diarias para construcción de los informes a pasar a dar un par de clics que en todo el proceso no tarda más de 8 a 10 minutos para la disponibilidad de los indicadores, de forma mucho más ágil, con resultados que apoyan soluciones para la toma de decisiones más eficaces y óptimas, con comparativos entre bancos nacionales y extranjeros, rankings de tendencia entre mayores y menores niveles de concentración según los resultados de las cifras. Además, implementa un mayor nivel de madurez en la data del sector de bancario.

Se recomienda no ejecutar o mover el computador donde se programen los datos mientras el robot está en ejecución, además conservar en la base de datos madre un estándar, es decir no cambiar títulos ni datos ni formas para que al momento de las conexiones de Excel a Power BI la actualización sea automática y exitosa y no presente errores en la conectividad, para así garantizar todas las bondades que ofrece el modelamiento de la herramienta de Power BI.

La licencia usada de Power BI desktop, es gratuita, pero tiene limitaciones es decir no se pueden crear alertas que marquen cambios importantes en los datos bancarios y que permita a los usuarios entender y predecir posibles crisis en el sector bancario y posterior en la economía, se puede lograr con otras versiones que son más usadas por compañías y oscilan entre 9,99 USD mensuales. Además, el informe de los paneles puede publicarse con esta licencia, pero es más restringido permite hacerlo en la nube de Power BI Microsoft, pero no es compatible de compartir con dispositivos móviles y recibir información de otros usuarios de la comunidad suscrita.

Referencias

- Armetrics. (2019). Glosario digital: Qué es Power BI. Recuperado de <http://bit.ly/2V866QX>
- Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia [Asobancaria]. (2019). *Informe de tipificación: la banca colombiana en 2018*. Bogotá, Colombia: Asobancaria.
- Automation Anywhere. (2019a). *Automation Anywhere: Enterprise RPA Platform [software]*. San Jose, United States: Automation Anywhere.
- Automation Anywhere. (2019b). RPA Editions Comparison. Recuperado de <http://bit.ly/2IjFSG3>
- Bankinter. (2018). Los países más robotizados del mundo (gráfico). Recuperado de <http://bit.ly/2Ig308A>
- Colombia. Banco de la República. (2015). Informes de Coyuntura Económica Regional - ICER. Recuperado de <http://bit.ly/2IjfT1v>
- Colombia. Superintendencia Financiera. (2013). Informe de coyuntura establecimientos de crédito. Recuperado de <http://bit.ly/2IgZEIv>
- Colombia. Superintendencia Financiera. (2019). *Actualidad del Sistema Financiero Colombiano*. Bogotá, Colombia: Superintendencia Financiera.
- Conesa i Caralt, J., & Curto Díaz, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- Deloitte Touche Tohmatsu. (2016). *La era de la automatización: implementación de robotics en los centros de servicios compartidos*. New York, United States: Deloitte Touche Tohmatsu.
- Deloitte Touche Tohmatsu. (2019). Automatización robótica de procesos: consideraciones relacionadas con los controles internos sobre la presentación de reportes financieros para el desarrollo y la implementación de robots. Recuperado de <http://bit.ly/2V5HPeB>
- Dinero. (2018, octubre 12). “Hay que automatizar todo lo que sea automatizable”: Marcelo Giampietro de SAP. *Dinero*. Recuperado de <http://bit.ly/2IfRPfU>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (1997). *Sistemas de bases de datos: conceptos fundamentales* (2a ed.). Wilmington, Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Jaramillo, A., & Ángel Jiménez, A. (2001). *Empresa y coyuntura económica: análisis de entidades bancarias*. Medellín, Colombia: Universidad Eafit.

- López Cobia, D. (2019). Indicadores de coyuntura. Recuperado de <http://bit.ly/2IfBRTd>
- Management Solutions. (2019). *Informe de Coyuntura Macroeconómica: Perú IT19*. Lima, Perú: Management Solutions.
- Marketing Actual. (2018). Big data: ¿Cuántos datos se generan cada minuto en el mundo? Recuperado de <http://bit.ly/2IhHxMp>
- Marr, B. (2016). *Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results*. Chichester, United Kingdom: Wiley.
- McKinsey Global Insitute. (2017). *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. New York, United States: McKinsey Global Insitute.
- Nunsys. (2019). Qué es Power BI. Recuperado de <http://bit.ly/2V4CGDu>
- Perú. Superintendencia de Banca, S. y A. (2019). *Informe de Estabilidad del Sistema Financiero*. Lima, Perú: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.
- Ramos, S. (2016). *Microsoft Bussiness Intelligence: vea el cubo medio lleno*. Albaterra, España: SolidQ Press.
- Rodríguez Merchán, L., & Martínez Guzmán, E. (2018). *Análisis de herramientas del enfoque de inteligencia de negocios: caso de estudio datos de la banca corporativa y de inversión*. (Trabajo de grado Ingeniería de Sistemas). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Bogotá.
- Ruta N Medellín. (2016). En el gobierno 2.0, los datos son los que mandan. Recuperado de <http://bit.ly/2VdQlrR>
- Solís, J. J. (2018). La banca robótica y su impacto en la transformación digital del sector financiero. Recuperado de <http://bit.ly/2Igz2I>
- Sotaquirá Ayala, W. (2017). *Power BI como herramienta de big data & business analytics para Onelink Colombia*. (Tesis Maestría en Administración Financiera). Universidad Eafit, Escuela de Economía y Finanzas, Medellín.
- Universidad de Alcalá. (2016). 5 beneficios de aplicar big data a las finanzas corporativas. Recuperado de <http://bit.ly/2IhH9xr>
- Wardman, D. (2013). *Bringing Big Data to the Enterprise: Gaining new insight with Big Data capabilities*. Armonk, United states: IBM Corporation.