

**UNA PROPUESTA. LA APLICACIÓN DE *BIG DATA* Y
ARRENDAMIENTO OPERATIVO COMO POTENCIAL HERRAMIENTA
DE FIDELIZACIÓN DE CLIENTES EN EL SECTOR DE
TELECOMUNICACIONES**

MARÍA CRISTINA AYALA SANTANDER

ANDRÉS MAURICIO LONDOÑO RAVE

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

MEDELLÍN

Enero de 2017

**UNA PROPUESTA. LA APLICACIÓN DE *BIG DATA* Y
ARRENDAMIENTO OPERATIVO COMO POTENCIAL HERRAMIENTA
DE FIDELIZACIÓN DE CLIENTES EN EL SECTOR DE
TELECOMUNICACIONES**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de

Magíster en Administración Financiera

MARÍA CRISTINA AYALA SANTANDER¹

ANDRÉS MAURICIO LONDOÑO RAVE²

Asesor: Juan Felipe Gómez López, MBA

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

MEDELLÍN

Enero de 2017

¹ mayalas@eafit.edu.co

² alondo44@eafit.edu.co

Tabla de contenido

Introducción	1
<i>Big Data</i> : conceptos y definiciones	3
Impacto del <i>Big Data</i> en diferentes sectores	6
Aplicación de <i>Big Data</i> en telefonía móvil	9
El sistema <i>Hadoop</i> como solución en la fidelización de clientes en el servicio de telefonía móvil.....	11
El caso <i>T-mobile</i> como ejemplo para aumentar la fidelización de los clientes.....	13
Arrendamiento operativo	14
Aplicación de <i>Hadoop</i> al producto de arrendamiento operativo de <i>smartphone</i>	15
Segmentación de clientes.	17
Valoración del proyecto	19
Conclusiones	27
Referencias.....	30

Lista de figuras

Figura 1. Ingresos totales en telefonía móvil.....	10
Figura 2. Funcionamiento de <i>MapReduce</i>	12
Figura 3. Esquema del proceso <i>Hadoop</i> en el producto de arrendamiento operativo de Smartphone	16
Figura 4. Demanda objetivo en los principales departamentos del país	18

Lista de tablas

Tabla 1. Cálculo de costos y TRM.....	19
Tabla 2. Beta del sector.....	20
Tabla 3. Capital de trabajo neto operativo de 2014 a 2020.....	21
Tabla 4. Flujo de caja libre.....	21
Tabla 5. Flujo de caja del accionista.....	22
Tabla 6. Rentabilidad del patrimonio que refleja el proyecto en el período relevante	22
Tabla 7. Incidencia de la variación de la tasa de interés en el valor del proyecto	22
Tabla 8. Variación en el valor proyecto ante incremento porcentual en ventas	23
Tabla 9. Canibalización sobre los ingresos.....	24
Tabla 10. Valor del proyecto de acuerdo con el porcentaje de descuento	25
Tabla 11. Variación del valor del proyecto ante variación del valor comercial del terminal.....	26

Resumen

Los cambios constantes que enfrentan tanto las grandes compañías como las pequeñas empresas frente a la implementación de procesos y tecnologías que eleven los estándares de productividad y competitividad las hacen enfrentarse en forma permanente a cuestiones tales como el tipo de información que deben analizar y cuáles problemas están tratando de resolver. Es en este escenario en el que aparece el concepto de *Big Data* para concentrar la información proveniente de fuentes no tradicionales como las redes sociales, los videos o las conversaciones telefónicas y analizar dicha información para permitir a las empresas obtener patrones o predicciones del comportamiento de sus clientes, proveedores y operaciones, que por lo general no se podrían procesar con el análisis tradicional debido a que los seres humanos generan y almacenan información de manera constante y cada vez más en volúmenes mayores. En particular en el sector de las telecomunicaciones, Colombia tiene una gran oportunidad con el uso de herramientas de análisis de grandes bases de datos puesto que, gracias a la variedad de información que generan los clientes en cuanto a consumos, comentarios en redes sociales y uso de aplicaciones, entre otras posibilidades, los operadores de telefonía móvil –mediante el uso del sistema *hadoop*– pueden lograr una segmentación efectiva del mercado que les permita llegar a los usuarios con una oferta óptima de equipos y servicios que se adapte a sus patrones de consumo con lo que se logra disminuir el porcentaje de desconexión mediante la implementación de modelos de negocio como el arrendamiento operativo de equipos móviles, lo que desencadenará en clientes fidelizados que posibiliten una relación comercial estable a largo plazo.

Palabras clave: *Big Data*, telecomunicaciones, *hadoop*, arrendamiento operativo.

Abstract

The continuous changes faced both by large companies and small businesses alongside the implementation of processes and technologies that raise productivity and competitiveness standards, continually raise questions such as the type of information to be analyzed and what problems they're trying to resolve. Is in this scenario where the concept of Big Data appears to concentrate information from non-traditional sources such as social networks, video or phone conversations and analyze such information to enable companies to obtain patterns and / or predictions of customers, suppliers and operations behavior, which normally could not be processed with the traditional analytical, because people generate and store information constantly and in increasingly larger volumes. Particularly in the telecommunications sector, Colombia has a great opportunity with the use of Big Data analysis tools, and thanks to the variety of information generated by customers: consumption, comments on social networks, applications use, among others ; the mobile operators -using the hadoop system- can achieve effective market segmentation that allow them to reach users with an optimal range of equipment and services that fit in their consumption patterns, thereby achieving a decrease in the percentage of disconnection, implementing business models as the operative leasing of mobile equipment which will result in loyal customers that allow long-term stable business relationships.

Keywords: *Big Data*, telecommunications, *Hadoop*, operative leasing.

Introducción

El siglo XXI trajo consigo un nuevo tipo de revolución tecnológica. Con mayor frecuencia se desarrollan programas, aplicaciones y sistemas, entre otros aspectos, que les permiten a los distintos sectores comerciales niveles más acelerados de expansión. Se les ha dado a las personas la posibilidad de expresarse en distintos ámbitos y de interactuar con otras con mayor rapidez, lo que ha hecho desaparecer; en la práctica, las barreras geográficas en términos de interacción y en el mercado se presentan otras dinámicas más complejas, lo que constituye un reto importante para las organizaciones puesto que deben adaptarse con rapidez a los cambios que su entorno económico les brinde y tener a su disposición las mejores herramientas para interactuar con eficacia con sus usuarios mediante el uso de toda la información disponible para tomar mejor sus decisiones y así estructurar el portafolio de productos y servicios que mejor se acomode a sus necesidades.

Esta clase de interacción entre las personas y las empresas crea un alto volumen de información que las organizaciones están utilizando para generar estrategias comerciales, prevenir fraudes, anticiparse a eventos futuros de alta probabilidad y conocer mejor a sus clientes. La herramienta que permite procesar este volumen de datos es *big data* que, a través de sistemas de información complejos, permite capturar, procesar y buscar patrones comunes en dichos volúmenes de información que constituyen un insumo importante en las organizaciones para usarlos en la toma de decisiones.

El sector de las telecomunicaciones no es ajeno a dichos cambios; de hecho, es protagonista del proceso, puesto que las empresas respectivas tienen a su disposición gran cantidad de información –tanto estructurada como no estructurada– de sus usuarios y es en este escenario

donde se abre todo un abanico de oportunidades para las mencionadas organizaciones puesto que con el uso de *big data* pueden generar mejores estrategias comerciales que se acomoden a las necesidades de sus clientes.

Este artículo pretende acercarse al concepto de *big data* y a los impactos que ha traído a diferentes sectores de la economía y del comportamiento humano, además de constituirse en una herramienta importante en la fidelización de clientes, de modo específico en el sector de la telefonía móvil, acompañado de un servicio de arriendo que les permitirá a los usuarios el acceso a teléfonos inteligentes que los acercarán a nuevas tecnologías, aplicaciones y múltiples formas de comunicarse e interactuar con otros. Este ciclo de captura de datos, análisis, uso e implementación de la información obtenida en estrategias comerciales e interacción entre empresas y clientes (que son los generadores de datos en sus actividades diarias) brinda la posibilidad a las organizaciones de poder hacer monitoreos en tiempo real de los cambios y las fluctuaciones del mercado, las tendencias y los patrones de consumo, entre otras posibilidades, fuera del beneficio económico que origina el servicio de arrendamiento operativo a los operadores de telefonía móvil.

Big data: conceptos y definiciones

Plantear una definición unificada de *big data* es complejo puesto que, más allá de la traducción literal de la expresión en inglés *big data*, las mismas definiciones se diferencian en el enfoque o tratamiento dado a esta cantidad de información. Algunas de ellas se centran en el volumen de datos y otras lo definen como el conjunto de las técnicas y herramientas para manejar los grandes volúmenes y la posterior obtención de nuevas formas de valor (Python Convention Uruguay, 2013). Mayer-Schönberger y Cukier, citados por García Montalvo (2014), describen *big data* como

Un cambio de mentalidad que supone en primer lugar la capacidad para analizar cantidades ingentes de datos en lugar de recurrir a muestras, la aceptación de la “suciedad” o inexactitud de los datos del mundo real como algo consustancial en lugar de buscar la exactitud en los datos, y el creciente respecto a la correlación en lugar de la continua búsqueda de una elusiva causalidad (p. 4).

Por su parte, Howe (2013) y Schroeck, Shockley, Smart, Romero-Morales y Tufan (2012) ofrecen un acercamiento al concepto con base en tres características, a saber: volumen: el tamaño de los datos; velocidad: la latencia de procesamiento de datos en relación con la creciente demanda de interactividad, y variedad: la diversidad de fuentes, formatos, calidad y estructuras.

En términos generales puede hacerse referencia a *big data* como una tendencia en el avance de la tecnología que ha abierto las puertas hacia un nuevo enfoque de entendimiento y toma de decisiones, utilizado para incorporar a los datos tradicionales, estructurados, información proveniente de fuentes no estructuradas como audio, video o las interacciones por aplicativos móviles; incluso, por las diferentes plataformas de redes sociales, de tal manera que el concepto de *big data* aplica para toda aquella información que no puede ser procesada o analizada mediante

la utilización de procesos o herramientas tradicionales. Si bien muchas de las técnicas para procesar y analizar dichos tipos de datos han existido desde hace algún tiempo, ha sido la proliferación masiva de datos y de los modelos de computación de menor costo los que han propiciado una adopción más amplia del concepto.

Muchas empresas se enfrentan a la pregunta siguiente: ¿cuál información es la que se debe analizar? Sin embargo, el cuestionamiento debería estar enfocado hacia otra: ¿cuál problema es el que se está tratando de resolver? Lo anterior implica, por lo tanto, de acuerdo con SAP (2015), la reimaginación tanto de los modelos y los procesos de negocio como el trabajo mismo. En dicha fuente se menciona también cómo factores tales como la hiperconectividad, el avance tanto en hardware como en software y las nuevas formas de almacenamiento, entre otros, deben ser tenidos en cuenta en esta nueva economía digital.

Las empresas consideran que *big data* proporciona la capacidad para comprender y predecir mejor los comportamientos de los clientes y, al hacerlo, mejorar su experiencia. Transacciones, interacciones multicanal, redes sociales, datos sindicados a través de fuentes como las tarjetas de fidelidad y otra información relacionada con los clientes han aumentado la capacidad de las empresas para crear una imagen completa de las preferencias y demandas de los clientes: un objetivo de los departamentos de marketing, ventas y atención al cliente durante décadas (Schroek et al., 2012, p. 6).

Esta contribución a la acumulación masiva de datos puede hallarse en diversas industrias porque las compañías mantienen grandes cantidades de datos transaccionales que reúnen información acerca de sus clientes, proveedores, operaciones, etc. y de la misma manera sucede con el sector público. En muchos países se administran enormes bases de datos que contienen los de censo de población, registros médicos, impuestos, etc. y a todo ello se le añaden transacciones financieras realizadas en línea o por dispositivos móviles, análisis de redes sociales (en *Twitter*,

Facebook y otras), ubicación geográfica mediante coordenadas de tipo GPS, es decir, todas aquellas actividades que la mayoría realiza a diario con dispositivos móviles.

Según Barranco Fragoso (2012), los tipos de datos en *big data* se pueden clasificar como sigue:

- En la red y en medios sociales: incluye contenido en la web e información que se obtiene de las redes sociales como *Facebook*, *Twitter*, *LinkedIn*, blogs, etc.
- De máquina a máquina o M2M: se refiere a las tecnologías que permiten conectarse a otros dispositivos. Utiliza dispositivos como sensores o medidores que capturan algún evento en particular (velocidad, temperatura, presión, variables meteorológicas, variables químicas como la salinidad, etc.) que se transmiten a través de redes alámbricas, inalámbricas o híbridas a otras aplicaciones que traducen dichos eventos en información significativa.
- Grandes datos transaccionales: incluye registros de facturación, en telecomunicaciones registros detallados de las llamadas (CDR), etc. Estos datos transaccionales están disponibles en formatos tanto semiestructurados como no estructurados.
- En biometría: información biométrica en la que se incluyen: huellas digitales, escaneo de la retina, reconocimiento facial, genética, etc. En el área de seguridad e inteligencia, los datos biométricos han sido información importante para las agencias de investigación.
- Generadas por seres humanos: las personas generan diversas cantidades de datos como la información que guarda un *call center* al establecer una llamada telefónica, notas de voz, correos electrónicos, documentos electrónicos, estudios médicos, etc.

Impacto del *big data* en diferentes sectores

En los últimos años se ha hecho más frecuente la idea de que el uso de *big data* está transformando los procesos empresariales debido a la posibilidad de contar con información completa y precisa que permita tomar decisiones, aprender con mayor agilidad, introducir eficiencias operacionales y poder responder al mercado de manera más rápida y con mayor exactitud, incluso de manera personalizada.

En efecto, cada vez son más las organizaciones que adoptan en sus estrategias corporativas y de relación con su público objetivo los beneficios que reportan las herramientas de análisis de datos contenidos en grandes bases de datos (*big data analytics* o BDA). Y no es por casualidad que los sectores del mercado que hoy presentan los balances con mayores beneficios económicos hayan sido los primeros en adoptar y potenciar el uso de estas herramientas, aunque tras ellos vengán pisando con fuerza empresas y organizaciones recién llegadas al mundo de *big data* pero que no tardarán en exhibir importantes mejoras en su rendimiento, lo que ha causado que un número creciente de organizaciones hayan comenzado una cultura de inversión, producción y consumo de datos masivos.

Entre los seis sectores más beneficiados por BDA se encuentran los siguientes:

1. El sector financiero: desde la banca tradicional hasta los grupos de inversores más arriesgados, pasando por las compañías especializadas en créditos rápidos y otros prestamistas, se logra, mediante BDA, disponer de información actualizada y en tiempo real sobre el estado de los mercados nacionales e internacionales, sobre las condiciones primarias y secundarias que permiten descubrir una buena oportunidad de negocio o sobre el detalle de los riesgos que se asumirán en cada operación que se plantee.

2. El sector de seguros: la función básica de las compañías aseguradoras se puede definir como la generación de beneficios mediante la asunción riesgos de terceros. Desde la cobertura de accidentes automovilísticos y domésticos hasta la resolución de imprevistos en viajes, la protección ante robos y todo tipo de percances como impagos, lesiones y defunciones, el público objetivo de las aseguradoras es tan amplio y variado como los riesgos que ellas asumen con su actividad empresarial, que se ven minimizados en forma drástica mediante un correcto aprovechamiento de las herramientas del BDA: el acceso a datos relevantes permite realizar informes transversales y multivariantes que aporten información sobre salud, siniestralidad y morosidad, por ejemplo, entre distintos sectores de su público.

3. El sector científico: por estar caracterizado por el manejo de grandes volúmenes de datos se ha visto muy beneficiado por BDA. Desde aplicaciones para ciencias naturales y del cosmos, como la astronomía, la botánica y la geología, hasta funcionalidades que permiten realizar análisis pormenorizados de los casos y ofrecer tratamientos más personalizados en el ámbito de las ciencias de la salud, pasando por las distintas ciencias económicas y sociales que mayor ventaja obtienen al aprovechar los beneficios aportados por estas herramientas de análisis de datos: estadística, economía y sociología, entre otras.

4. Deportes: análisis de la competencia y diseño de la estrategia de entrenamiento y competición más conveniente, entre otros puntos en común con el mundo de los negocios, hacen especialmente indicado el análisis de datos contenidos en *big data* y la adopción de estrategias de *business intelligence* (inteligencia de negocios) en el sector del deporte, tanto profesional como *amateur*, tal como sucede con el sector empresarial. Son muchos los equipos y federaciones deportivas que hoy sacan buen provecho de las ventajas que ofrece el BDA.

5. Cultura: el mundo de las industrias culturales ha sido otro de los grandes sectores beneficiados por el uso de BDA. El conocimiento de los gustos, las tendencias y las apetencias del público potencialmente dispuesto a consumir sus producciones es determinante para diseñar una buena estrategia (Los 5 sectores más beneficiados por *Big Data Analytics*, 2016).

6. Telecomunicaciones: en este sector implica poder experimentar una nueva forma de hacer negocios que se apoya en:

- El sector minorista (al por menor).
- Optimización de rutas y aumento de la calidad del servicio mediante el análisis en tiempo real del tráfico de red.
- Análisis en tiempo real aplicado a los registros de datos de llamadas, que permite identificar conductas fraudulentas en el momento de producirse.
- Posibilidad de personalizar y reconfigurar los planes de llamadas en cualquier momento, con lo que se gana en flexibilidad y rentabilidad con solo contactar con la central de atención al cliente.
- Creación de campañas de mercadeo personalizadas en su totalidad para cada cliente individual en función de criterios geográficos y de tecnologías basadas en redes sociales.
- Utilización del conocimiento sobre el comportamiento del cliente y sus hábitos de uso para el desarrollo de nuevos productos y servicios. Según Ernst & Young (2014, p. 10),

Desde el punto de vista de las oportunidades y aplicaciones percibidas por parte del sector, la principal área de aplicación de *Big Data* y *Analytics* la constituye la segmentación avanzada de clientes. La incorporación de nuevas fuentes de datos a las segmentaciones tradicionales posibilita la obtención de una visión y un entendimiento más completos de los clientes de las Entidades, lo que lleva aparejada la definición de propuestas de valor más adaptadas a los diferentes perfiles de

clientes. Conocer mejor a los clientes permite realizar un *targeting* más ajustado, y esto se traduce en mayor eficiencia y rendimiento de las acciones comerciales.

En este escenario, la capacidad de almacenar, agregar y combinar datos y luego utilizar los resultados para realizar análisis profundos ha posibilitado la segmentación de las poblaciones y personalizar las medidas impulsadas y desarrolladas por algunas de estas compañías para hacer frente a tales cuestiones. El análisis de *big data* les permite a las organizaciones crear segmentaciones específicas en muy alto grado y adaptar productos y servicios precisamente para satisfacer las necesidades mencionadas.

Aplicación de *big data* en telefonía móvil

Queda claro lo que es *big data*, sus componentes y cuáles soluciones puede traer. Sin embargo, ¿*big data* puede ayudar a mejorar el mercado de telefonía móvil? En Colombia, las empresas del sector enfrentan dos retos importantes:

El primero: tener lazos comerciales con sus clientes para que su nivel de fidelización aumente y así mantener o incrementar el nivel de ingresos totales de los operadores de telefonía móvil. La Comisión Reguladora de Comunicaciones muestra cómo los dos operadores móviles más importantes en Colombia, Claro y Movistar, presentan ingresos totales menores año a año; por el contrario, los ingresos totales de Tigo ofrecen una gestión diferente, dado que hay crecimiento en sus ingresos explicado por el desarrollo de productos innovadores y la experiencia digital en los clientes; ejemplo de ello es la oferta “deslímitate”, que consiste en ofrecer aplicaciones en redes sociales y música ilimitadas, lo que les entrega un mensaje a los usuarios mediante el cual no se sienten atados a un operador. Es acá donde surge la necesidad de que los

operadores construyan relaciones comerciales sólidas y firmes con sus clientes a largo plazo con el fin de llegar a ellos con productos y servicios innovadores que generen un mensaje de flexibilidad en los servicios de comunicaciones móviles en el que los usuarios sientan que su operador móvil conoce de cerca sus necesidades, sus gustos y sus preferencias (UNE EPM Telecomunicaciones, 2015).

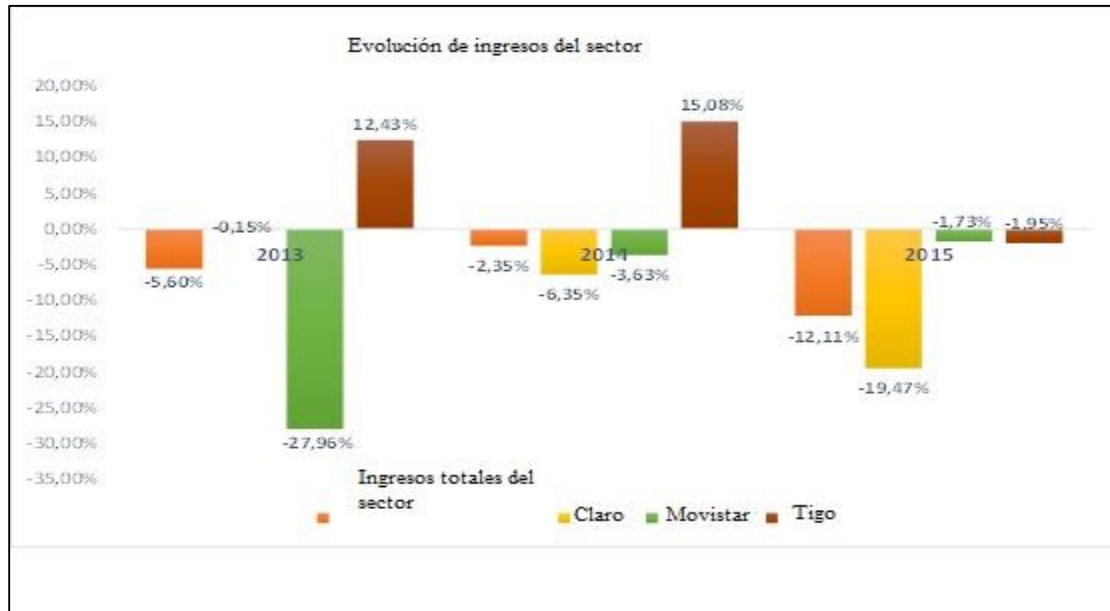


Figura 1. Ingresos totales en telefonía móvil

Fuente: elaboración propia con base en MINTIC (2015)

El segundo: la importancia de que los usuarios dispongan de equipos terminales de última tecnología y que estén al alcance de la mayoría de la población, lo que genera mayor consumo en sus redes, producto de más servicios ofrecidos por esta clase de terminales. Con la adquisición de equipos terminales, en Colombia se presentaba un sistema de reposición de equipo, que consistía que el operador subsidiaba una parte o el total del valor del equipo y el usuario firmaba una cláusula de permanencia a 12, 18 o 24 meses con el plan pactado, lo que lo comprometía a quedarse con ese plan u otro de similar cargo fijo mensual durante su tiempo de permanencia. Sin embargo, el

gobierno colombiano retiró las cláusulas de permanencia, hecho que ocasionó que los operadores de telefonía móvil no siguieran subsidiando el valor de los equipos móviles.

Lo anterior implicó que el precio de los terminales móviles aumentara, lo que agravó el escenario; ante la alta devaluación que presentó la moneda local, los móviles se volvieron inalcanzables para la mayoría de la población colombiana. Es acá donde surge la necesidad de buscar una alternativa por medio de la que la población tenga la posibilidad de obtener los equipos móviles de última tecnología para aprovechar los avances y los desarrollos respectivos sin tener que pagar una alta suma de dinero de manera inmediata.

El sistema *Hadoop* como solución en la fidelización de clientes en el servicio de telefonía móvil

Hadoop es un sistema de código abierto que se utiliza para almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos; cientos de terabytes, petabytes o incluso más. Con este sistema se abren múltiples soluciones a problemas que las compañías enfrentan día a día, puesto que con ello pueden desarrollar ofertas óptimas, mejorar su servicio al cliente, implementar sistemas para la detección de fraudes y establecer estrategias de fidelización y relacionamiento con clientes a largo plazo.

En el entorno tecnológico en el que en la actualidad se mueven todas las organizaciones, en el que los sistemas no solo son capaces de generar y procesar los datos con rapidez sobre formatos estructurados (SQL), también –y cada vez más– se generan datos que no son estructurados (NoSQL). *Hadoop* es capaz de almacenar toda clase de datos: estructurados, no estructurados, semiestructurados; archivos de registro, imágenes, video, audio, comunicación, etc.

Por otra parte, *Hadoop* también se destaca por tener una arquitectura con capacidad de asegurar alta disponibilidad y recuperación de los datos que procesa. El sistema se compone de dos fases o momentos (Barranco Fragoso, 2012):

- *Hadoop distributed file system (HDFS)*: funciona como el fichero de datos, capaz de almacenar una gran cantidad de información de forma rápida. Usa bloques de información a través de un *clúster* y luego esta información lo replica en dos servidores adicionales por defecto. El tener esta redundancia ofrece múltiples beneficios; el más obvio es la alta disponibilidad.
- *MapReduce*: es el núcleo de *Hadoop*. La expresión *MapReduce* en realidad se refiere a dos procesos separados que *Hadoop* ejecuta. El primer proceso es *map*, que toma un conjunto de datos y lo convierte en otro en el que los datos se encuentran ordenados por medio de una clave, que puede ser una palabra, y mediante ella ordena la información. Ahora, cada conjunto de claves repetidas se pasa a un *reduce*, proceso que cuenta cuántas repeticiones presentó dicha palabra clave y arroja la información con el fin de dar a conocer el número de veces que se repitió la misma.

Un esquema que ilustra el proceso es el siguiente:

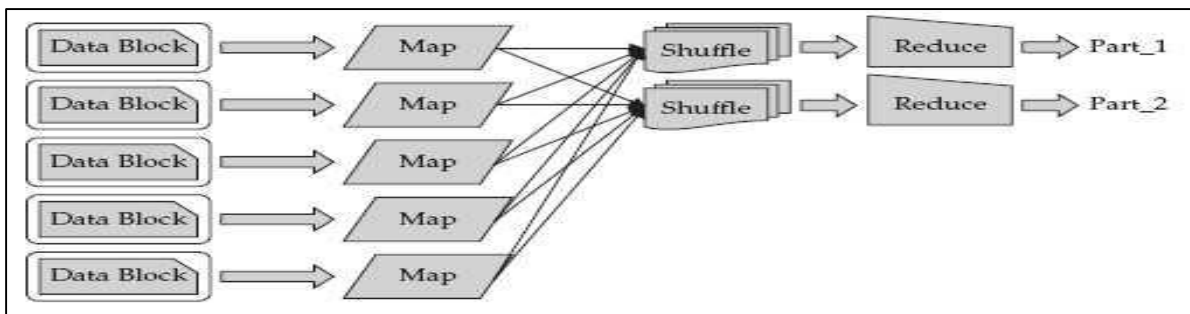


Figura 2. Funcionamiento de *MapReduce*

Fuente: Barranco Fragoso (2012, parag. 16)

El caso *T-mobile* como ejemplo para aumentar la fidelización de los clientes.

T-Mobile es un operador de telefonía móvil alemán que logró reducir a la mitad las portabilidades en 2011, lo que fue posible por medio de la utilización de aplicaciones de *big data*. Con la información de sus clientes, llamadas, registros en redes sociales para medir el sentimiento de satisfacción, lugares de frecuencia, llamadas caídas y demás, logró consolidar esta información e identificó expectativas de posibles retiros de usuarios mediante herramientas como *Splunk* y *Tableau*, programas que buscan monitorear y analizar todos los datos recolectados con los que se buscan patrones, comportamientos comunes, anticiparse a posibles problemas de señal y generar estadísticas que permitan la toma de decisiones (iSense, s.f.).

Esta información le permitió a la compañía generar alertas y enviar ofertas personalizadas a los clientes de acuerdo con los valores de consumo generados por cada usuario, lo que dio como resultado que pasara de 100.000 portaciones en el primer trimestre de 2011 a solo 50.000 en el segundo, lo que representa un 50% menos solamente con lo siguiente como insumo: facturas, llamadas que se cortan debido a mala cobertura y encuestas evaluativas de los clientes: positivas, negativas o neutrales.

Al tener en cuenta el caso de éxito de T-Mobile, se propone el siguiente esquema para la disminución de desactivación y migración hacia otros operadores móviles.

Arrendamiento operativo

Es una alternativa de adquisición de activos en virtud de la cual una compañía arrendadora entrega a otra la tenencia de un bien para su uso y goce a cambio de un pago periódico de un canon de arrendamiento en el que la propiedad del bien es de la compañía arrendadora. Al finalizar la operación el cliente tendrá la opción de rearrendar los activos, comprarlos por su valor comercial o devolverlos según lo pactado. Es importante aclarar que el canon está gravado con el IVA.

Beneficios para persona jurídica:

- Canon deducible en su totalidad del impuesto de renta, lo que representa un ahorro financiero.
- No requiere registrar los activos en el balance.
- No hay pago de cuotas iniciales o extras en la adquisición de un activo.
- No se incrementa el patrimonio de la empresa. No requiere registrar una obligación, por lo que refleja menor endeudamiento. No se afecta el indicador de endeudamiento.
- Se mejoran los indicadores financieros de la empresa (ROE, ROA y EVA).
- La empresa podrá invertir sus recursos en los activos o actividades que generan mayor valor.
- Reduce los riesgos de obsolescencia tecnológica.
- No compromete recursos para inversión, ni capital de trabajo, ni liquidez en la adquisición de los activos, lo que facilita así el crecimiento continuo de la empresa.
- Flujo de caja menos exigente.
- Reduce el costo total de operación de los activos.
- No necesita invertir capital para contar con los bienes productivos que requiere la empresa.

Beneficios para persona natural:

- No hay pago de cuotas iniciales en la adquisición del activo, lo que puede resultar ventajoso para quienes no cuentan con el capital para el pago de grandes sumas de dinero requeridas para obtener el uso de un bien.
- Al participar en operaciones de arrendamiento operativo se puede reducir el riesgo de obsolescencia puesto que ello permite estar a la vanguardia con los avances tecnológicos y no ata al usuario a un equipo de versión antigua.
- Se beneficia de pólizas de seguro y descuento en el valor del equipo al final del contrato, dado el alto volumen de compra que hace la empresa arrendadora.

Aplicación de *Hadoop* al producto de arrendamiento operativo de *smartphone*

Para alcanzar el objetivo de fidelizar los clientes de telefonía móvil, una de las soluciones que brinda *Hadoop* es optimizar las ofertas de los operadores con el propósito de que las empresas puedan tomar una gran cantidad de datos de sus clientes con el fin de identificar las búsquedas por internet a través de equipos móviles, preferencias, gustos, *likes* y consultas, entre otras posibilidades, e ingresarlas en un proceso HDFS (*Hadoop distributed file system*), que permita manejarlo como fichero de datos y más tarde ingresar en el proceso de *MapReduce* de tal forma que identifique las palabras clave que más se repiten para con ello elaborar una oferta concreta al usuario final, que podrá notificarse a través de un mensaje de texto o una llamada telefónica.

En este ofrecimiento se darán a conocer el producto, sus beneficios y cómo se podrá acceder al equipo mediante el pago de una única cuota mensual que incluirá el uso y el disfrute del terminal celular, el servicio de telefonía móvil y los datos móviles más el seguro del equipo que lo ampara por daño, pérdida o hurto.

Es importante aclarar que este proceso no se hará en línea, pero permite, a través de un manejo de datos de gran volumen, llegar al usuario con una oferta clara que se adecúe a sus necesidades; además, cada año le llegará una nueva oferta de acuerdo con la información disponible.

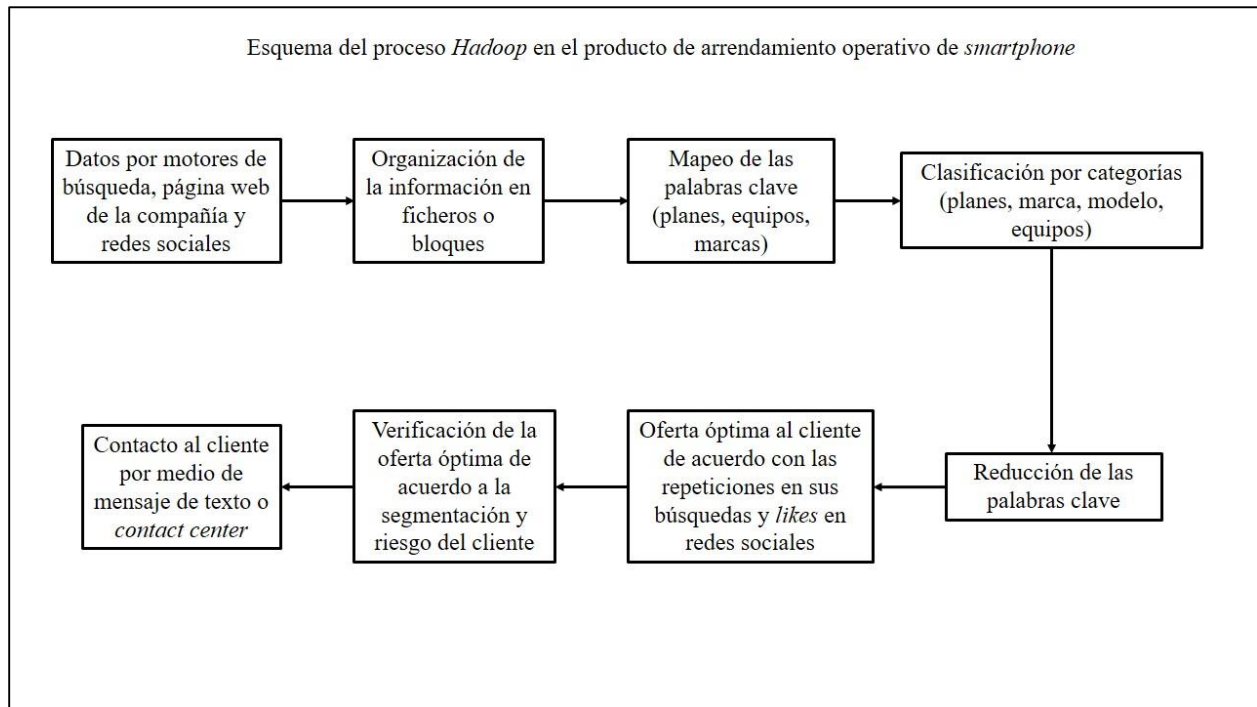


Figura 3. Esquema del proceso *Hadoop* en el producto de arrendamiento operativo de Smartphone

Fuente: elaboración propia

Segmentación de clientes.

El producto irá dirigido sobre todo a personas que renueven cada año su equipo *smartphone*, amantes de la tecnología y que por su capacidad adquisitiva estarían dispuestos a usar un equipo remanufacturado de solo doce meses de antigüedad, así como a las empresas que vean una oportunidad de renovación tecnológica y de reducción de su base gravable puesto que el pago del canon de arrendamiento del *smartphone* constituye un gasto; por ende, su beneficio tributario estaría dado por el gasto anual en el paquete (canon más servicio más seguro) por su respectiva tarifa de impuestos.

Las empresas de telefonía móvil suelen segmentar sus clientes de acuerdo con sus ingresos y a su comportamiento de pago (clientes antiguos). El arrendamiento operativo de *smartphone* se enfoca hacia clientes que tengan una buena calificación crediticia y buen comportamiento de pago; para las personas que presenten bajos ingresos o sin historial crediticio se pueden ofrecer los equipos que hayan sido arrendados con anterioridad y se remanufacturen, con lo que el producto puede llegar a más personas para generar mayor consumo de servicio de datos puesto que son de última tecnología.

Para el producto de arrendamiento operativo se consideran tres tipos de plan:

1. Plan de gama media: costo de arrendamiento: \$138.069. Este plan incluye un equipo cuyo valor comercial oscila alrededor de \$1.700.000, seguro del equipo por robo, pérdida o daño y además el plan de voz y datos.
2. Plan de gama alta: costo de arrendamiento: \$167.000. Este plan incluye un equipo cuyo valor comercial oscila alrededor de \$2.350.000, seguro del equipo por robo, pérdida o daño y además el plan de voz y datos.

3. Plan de gama *premium*: Costo de arrendamiento: \$226.715. Este plan incluye un equipo cuyo valor comercial oscila alrededor de \$3.619.000, seguro del equipo por robo, pérdida o daño y además el plan de voz y datos.

Desde el punto de vista comercial no se pueden separar estos servicios y se deben ofrecer en un solo paquete, con la posibilidad de que el cliente cada doce meses cambie su equipo por otro de última tecnología de la misma gama con lo que el cliente elimina el riesgo de obsolescencia y se genera mayor consumo de datos, puesto que cada año los terminales móviles llegarán con mayores aplicaciones, sistemas operativos y software que demandarán más uso de datos.

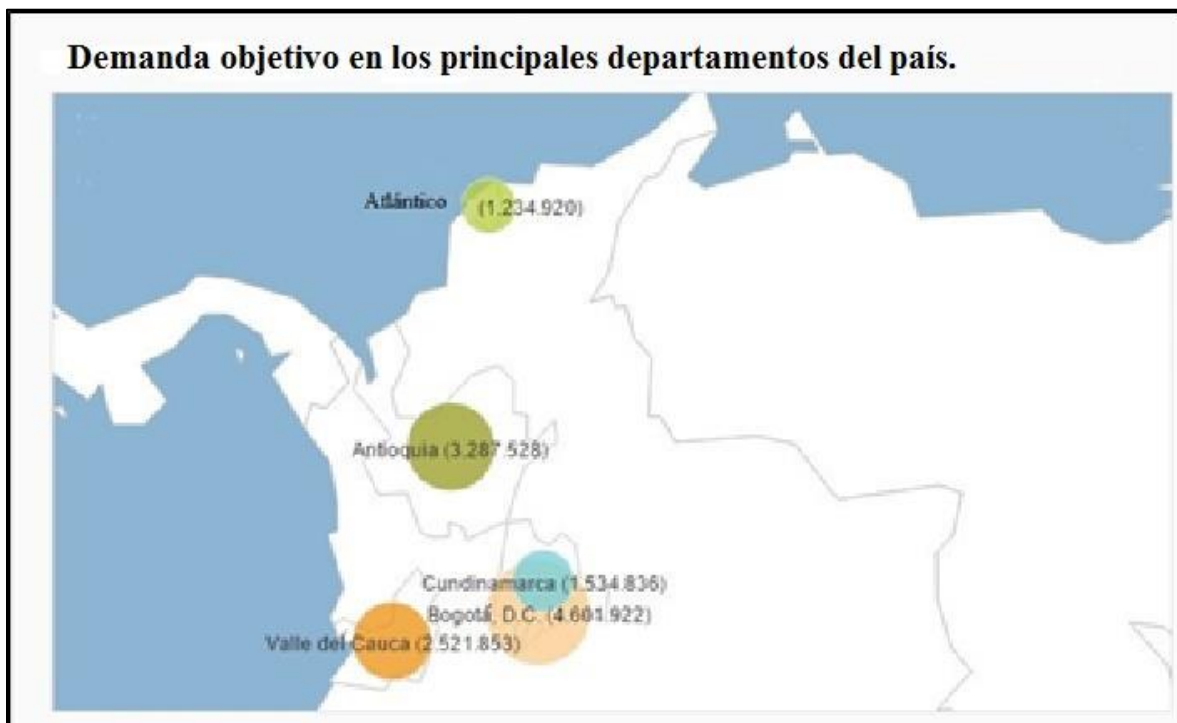


Figura 4. Demanda objetivo en los principales departamentos del país

Fuente: elaboración propia

Valoración del proyecto

El siguiente modelo considera 1.000 clientes que optarán por el arrendamiento operativo de *smartphones*; se consideran tres gamas (*premium*, alta y media) cuyos porcentajes de distribución son 30%, 30% y 40%, en su orden. Todas las operaciones tendrán seguro incorporado en el canon. Se cuenta con una tarifa de consumo promedio de \$60.000, un incremento en ventas del 5% y una canibalización del 30% de los ingresos por canon de arrendamiento. Se considera un valor residual del 60% para el primer año y del 40% para el segundo. El paquete de gama *premium* vale \$226.715, el de alta \$167.002 y el de media \$138.069. El período relevante del proyecto es de cinco años.

Para el cálculo del costo en la adquisición de los equipos se consideran los siguientes costos y tasa representativa del mercado (TRM) en el período relevante.

Tabla 1. Cálculo de costos y TRM

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Tasa representativa del mercado	3.180	3.171	3.003	2.846	2.835	2.835
Costo del equipo gama alta en dólares	600	607	621	642	671	710
Costo del equipo gama media en dólares	450	455	465	481	503	532
Costo del equipo gama <i>premium</i> en dólares	900	910	931	962	1.007	1.064

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del WACC (*weighted average cost of capital* o costo promedio ponderado del capital) se consideró un beta desapalancado de 0,56. Al tener en cuenta la tasa de impuesto de 39%, una deuda financiera de las dos principales empresas de telefonía móvil en Colombia (Claro y Movistar) para el año 2014 por valor de \$10.212.395.194 (no se tomó deuda del año 2015 porque Claro pagó sus obligaciones de largo plazo, lo que haría que el costo de la deuda bajara; por ende,

se buscó un escenario más ácido para el proyecto) y un patrimonio consolidado de \$6.429.685.718, se genera un beta apalancado de 1,10.

Para el cálculo se usa la siguiente definición.

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right]$$

β_e = beta apalancado calculado

β_u = beta desapalancado

Tabla 2. Beta del sector

Nombre de la industria	Número de empresas	Beta	Relación D/E	Tasa de impuesto (t)	Beta desapalancado
Servicios de telecomunicaciones	65	0,95	78,10%	11,89%	0,56

Nota: D = deuda financiera de las dos principales empresas de telefonía móvil en Colombia; t = tasa de impuesto; E = patrimonio consolidado de las dos principales empresas de telefonía móvil en Colombia

Fuente: elaboración propia con base en Damodaran on line (2016) <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/>

A su vez, se tienen un riesgo de país de 2,51%, un costo de la deuda de 8,72% y un costo patrimonial de 12,99%; si se supone que se tiene una estructura de deuda y patrimonio constante de 30% y 70%, en su orden (se tomó la estructura de la empresa dominante con corte de 2014), la tasa de descuento que se usó para la valoración del proyecto arrojó 14,59% como resultado.

Para el cálculo del capital de trabajo neto operativo del modelo se consideraron las cuentas por cobrar, los inventarios, los costos de ventas y las cuentas por pagar de los principales operadores móviles en Colombia (Claro y Movistar) de los años 2014 y 2015 y con base en esta información se realizó la proyección para los años siguientes.

Tabla 3. Capital de trabajo neto operativo de 2014 a 2020

Capital de trabajo neto operativo							
Concepto	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Número de días de cartera	31	49	51	52	53	54	54
Número de días de inventario	20,11	32,78	43,31	57,21	75,58	99,85	131,91
Número de días de cuentas por pagar	157,25	172,27	188,72	186,81	184,92	183,04	181,19

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la metodología de flujo de caja libre el proyecto arrojó el valor de \$19.540.895.543, que sería el beneficio a lo largo de la vida del proyecto y que muestra su viabilidad. El beneficio que recibiría el accionista durante toda la vida del proyecto sería de \$15.501.981.322.

Tabla 4. Flujo de caja libre

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Perpetuidad
Valor del patrimonio	15.501.981.322	16.581.940.692	17.336.581.066	18.028.526.017	18.863.732.390	19.806.919.010	
Nivel de la deuda	6.643.706.281	7.106.546.011	7.429.963.314	7.726.511.150	8.084.456.739	8.488.679.576	
Utilidad operacional		551.264.44	743.941.979	819.464.366	872.919.712	898.979.110	
Intereses		579.476.494	619.846.241	648.055.304	673.920.761	705.141.445	
Utilidad antes de impuestos		28.212.050	124.095.737	171.409.062	198.998.961	193.887.665	
Impuestos		11.002.699	48.397.338	66.849.534	77.609.591	75.596.689	
Utilidad después de impuestos		17.209.350	75.698.400	104.559.528	121.389.360	118.240.976	
Intereses sin efecto tributario		353.480.661	378.106.207	395.313.735	411.091.664	430.136.281	
Beneficio operativo neto después de impuestos		336.271.311	453.804.607	499.873.263	532.481.024	548.377.257	
Depreciación		400.737.240	544.518.991	558.746.570	573.436.001	618.850.129	
Inversión en capital de trabajo neto operativo		133.716.563	223.252.423	91.715.115	139.940.031	211.927.333	
Inversión en propiedad, planta y equipo		117.831.516	35.790.521	62.710.633	208.258.342	268.097.400	
Recuperación del activo		1.202.775.000	1.638.788.750	1.720.728.188	1.806.764.597	1.897.102.827	
Flujo de caja libre (FCL)	19.540.895.543	1.688.235.472	2.378.069.804	2.624.922.273	2.564.483.249	2.584.305.480	28.295.598.585
Ahorro fiscal por deuda		225.995.833	241.740.034	252.741.568	262.829.097	275.005.164	
Fujo de caja del efectivo (CCF) = Flujo de caja libre (FCL) + Ahorro fiscal por deuda	19.540.895.543	1.914.231.305	2.619.809.838	2.877.633.841	2.827.312.346	2.859.310.644	28.295.598.585

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Flujo de caja del accionista

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Perpetuidad
Interés (1-t)		353.480.661	378.106.207	395.313.735	411.091.664	430.136.281	
Variación en la deuda		462.839.730	323.417.303	296.547.836	357.945.588	404.222.837	2.948.177.589
Flujo de caja del accionista	15.501.981.322	1.797.594.541	2.323.380.899	2.526.156.374	2.511.337.173	2.558.392.036	19.806.919.010

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Rentabilidad del patrimonio que refleja el proyecto en el período relevante

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ROE		7,39%	10,11%	10,32%	10,45%	10,42%
ROA		5,17%	7,08%	7,23%	7,32%	7,30%

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del canon del proyecto es necesario usar una tasa de interés. La siguiente es una tabla que muestra cómo afecta la variación de dicha tasa al valor del proyecto.

Tabla 7. Incidencia de la variación de la tasa de interés en el valor del proyecto

Tasa de interés	Valor del proyecto (pesos)
3%	18.926.628.119
4%	19.051.830.785
5%	19.175.836.547
6%	19.298.668.034
7%	19.420.347.240
8%	19.540.895.543

Fuente: elaboración propia

Cuando hay un crecimiento en 1% en la tasa de interés, el valor del proyecto aumenta en promedio un 0,64%, lo que lleva a afirmar que el proyecto es inelástico en relación con la tasa de interés que determina el canon de arrendamiento.

En el modelo se consideró que el incremento en ventas es del 5%; en el siguiente cuadro se observa el valor del proyecto ante cada incremento en 1% en las ventas.

Tabla 8. Variación en el valor proyecto ante incremento porcentual en ventas

Incremento en ventas	Valor del proyecto (pesos)
2%	15.043.434.263
3%	16.286.276.934
4%	17.761.254.262
5%	19.540.895.543
6%	21.731.501.472
7%	24.495.391.627

Fuente: elaboración propia

A cada incremento en un 1% en ventas, el valor del proyecto aumenta en promedio un 12%, de lo que se concluye que la relación entre el porcentaje de aumento en ventas y el valor del proyecto es elástico, es decir, un crecimiento en 1% en ventas genera un crecimiento superior en el valor del proyecto, lo que permite inferir que las compañías deben apuntar a incrementar sus ventas para que el valor del proyecto aumente en mayor proporción. Es acá donde las estrategias elaboradas a través de BDA cobran relevancia para ayudar al diseño de campañas para atraer nuevos clientes y fidelizar los actuales para generar mayor valor.

En el proyecto se considera una canibalización del 30% sobre los ingresos si la empresa toma la opción de vender los equipos y no arrendarlos; a continuación se muestran los diferentes escenarios de canibalización.

Tabla 9. Canibalización sobre los ingresos

Porcentaje de canibalización	Valor del proyecto
20%	20.894.764.202
30%	19.540.895.543
40%	18.187.026.884
50%	16.833.158.225
60%	15.479.289.567
70%	14.125.420.908

Fuente: elaboración propia

Conviene observar que un aumento del 10% en el costo de oportunidad genera una caída en valor del proyecto pero en menor proporción, lo que conduce a afirmar que el producto solventa la caída en la venta y genera un excedente como resultado de arrendar el equipo y no ponerlo en venta.

En el modelo se considera un descuento del 15% en el canon cuando el cliente decide rearrendar el equipo por un año más. El siguiente es un cuadro que muestra el valor del proyecto de acuerdo con el aumento en el porcentaje de descuento. En promedio, cuando se aumenta un 10% en el descuento del canon de arrendamiento, el valor del proyecto cae pero en una proporción menor.

Tabla 10. Valor del proyecto de acuerdo con el porcentaje de descuento

Porcentaje de descuento en el rearriendo	Valor del proyecto (pesos)
10%	19.623.404.712
15%	19.540.895.543
20%	19.458.386.374
30%	19.293.368.037
40%	18.128.349.700
50%	18.963.331.362

Fuente: elaboración propia

En promedio, cuando se aumenta un 10% en el descuento del canon de arrendamiento, el valor del proyecto cae pero en una proporción menor (0,86%), lo que indica que el proyecto permite un margen de maniobra para que cuando la competitividad lo exija se pueda aumentar el porcentaje de rearriendo para darle más fuerza al producto.

El arrendamiento operativo le permitirá al operador no solo estar en el mercado primario de equipos móviles, sino también en el secundario, puesto que tendrá la posibilidad de salir al mercado a vender los equipos usados a precios competitivos. Dada la compra masiva de equipos, estará en condiciones de tener descuentos especiales en los terminales, que podrá trasladar al momento de vender el equipo usado, lo que genera ventaja competitiva frente a un usuario que quiera vender su equipo en el mercado de usados.

Este es un punto importante para el éxito del proyecto; el operador debe estimar el valor del equipo al final del contrato para que no genere pérdida comercial y acá las herramientas que ofrece *Big Data* son relevantes para la compañía, puesto que, de nuevo con el esquema de recolección y análisis de datos, se tendría el instrumento ideal para la estimación de los valores comerciales futuros de los equipos. El siguiente cuadro muestra los cambios en el valor del proyecto de acuerdo con la variación del valor comercial del terminal.

Tabla 11. Variación del valor del proyecto ante variación del valor comercial del terminal

Porcentaje del valor comercial	Valor del proyecto (pesos)
30%	12.373.983.376
40%	14.165.711.418
50%	15.957.439.459
60%	17.749.167.501
70%	19.540.895.543
80%	21.332.623.585

Fuente: elaboración propia

Se observa cómo ante un aumento del 10% en el porcentaje del valor comercial del equipo, el valor del proyecto aumenta en un porcentaje superior, lo que muestra la sensibilidad de dicha variable para esta clase de negocios.

Conclusiones

En términos generales, una definición de *Big Data* como tal debe incluir no sólo aquellos elementos que la definen en su aspecto operativo, es decir, su capacidad de procesar y almacenar grandes cantidades de información que no pueden ser administradas por las herramientas analíticas tradicionales, sino que debe acercarse también al concepto que la define como una tendencia o un nuevo enfoque en el avance de la tecnología y de cómo la información generada por estos nuevos datos (estructurados, no estructurados y semiestructurados) propone, a su vez, un nuevo enfoque en la toma de decisiones basado en el almacenamiento, el procesamiento y el análisis de dichos datos.

Lo anterior permite definir *Big Data* como una combinación de sus tres características clave: volumen, velocidad y variedad. Por volumen se debe entender tanto la cantidad de datos que se producen, como la posibilidad de guardarlos y aumentarlos. La velocidad hace referencia a todo el proceso: rapidez en el registro, captación, análisis de los datos, visualización y toma de decisiones. Por su parte, la variedad indica que no se trabaja en una base de datos cuadrículada, sino que pueden existir documentos diversos, información que deba ser digitalizada, datos de geolocalización, archivos de voz e imágenes, entre otros. A lo anterior cabría agregar una cuarta e importante dimensión: la veracidad, que hace referencia al nivel de fiabilidad asociado con ciertos tipos de datos. Esforzarse por conseguir unos datos de alta calidad es un requisito importante y un reto fundamental de las *Big Data*, pero incluso los mejores métodos de limpieza de datos no pueden eliminar la imprevisibilidad inherente de algunos de ellos, como el tiempo, la economía o las futuras decisiones de compra de un cliente.

Las mencionadas características crean una oportunidad para que las empresas puedan obtener una ventaja competitiva en el actual mercado digitalizado que les permita transformar su interacción con los clientes y la forma en que les prestan servicio, de modo tal que se posibilite el cambio de las mismas e incluso, de sectores enteros, si bien no todas las organizaciones puedan tener el mismo enfoque con respecto al desarrollo y la creación de sus capacidades de *Big Data*. Sin embargo, en todos ellos existe la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías y las analíticas de las *Big Data* para mejorar la toma de decisiones y el rendimiento.

El sector de las telecomunicaciones tiene una gran oportunidad con *Big Data* puesto que cuenta con un alto nivel de información de sus clientes: consumos, comentarios en redes sociales, uso de aplicaciones, etc., que les permitirán a los operadores de telefonía móvil llegar a los usuarios con una oferta óptima que se adapte a sus patrones de consumo para así disminuir el porcentaje de desconexión de los usuarios, lo que generará clientes satisfechos y una relación comercial a largo plazo. Es acá donde la segmentación avanzada de clientes juega un papel preponderante para alcanzar dichos objetivos, puesto que permitirá un entendimiento mayor de los usuarios, su perfil de riesgo y el valor que la relación entre cliente y empresa puede aportar a la compañía.

Una de las herramientas más fuertes de fidelización en las empresas de telefonía móvil consiste en darles a los clientes la posibilidad de tener terminales móviles que estén a la vanguardia de los cambios tecnológicos, lo que implica innovaciones permanentes. Es acá donde el arrendamiento operativo se constituye en una oportunidad de modelo de negocio que le ofrece al usuario que por un pago único renueve su equipo cada año. Existe una relación directa entre el desarrollo tecnológico de los equipos y la aparición de más aplicaciones, lo que se traduce en un mayor consumo de datos. Frente a este abanico de oportunidades para la recolección y el análisis de más datos con el fin de conocer mejor a sus clientes por medio de herramientas de análisis de

Big Data es necesario aplicar aquellas que ofrezcan a las empresas una segmentación óptima de dichos usuarios. Esta línea de negocio les permite entonces a las empresas de telefonía móvil, no solo participar en el mercado primario de equipos móviles, sino también en el secundario, puesto que participaría también en la venta de equipos usados; allí donde tiene la posibilidad de manejar un alto volumen y de gestionar nuevas relaciones comerciales con los fabricantes mediante el ofrecimiento de la oportunidad de insertarse en el mercado con cierta ventaja competitiva respecto a las ventas individuales de dichos equipos.

El modelo de valoración planteado en este trabajo consideró un potencial de 1000 clientes con un crecimiento del 5% en esta línea de negocio, bajo el método del flujo de caja libre se identificó que el proyecto es rentable, dando como resultado un valor presente neto de los activos de \$19.540.895.543, y para el accionista de \$15.501.981.322. Cabe anotar que en la construcción del modelo hay que considerar factores que podrían influir en las proyecciones presentadas, tales como el flujo del mercado u otra serie de datos contenidos en análisis de *Big Data*, teniendo en cuenta que el potencial de clientes es mayor al considerado en el modelo, se puede inferir con alta probabilidad que esta línea de negocio generará valor a las empresas de telefonía móvil en el largo plazo.

Referencias

- Barranco Fragoso, R. (2012). *¿Qué es Big Data?* México: IBM Software Development Group. Recuperado el 13 de agosto de 2016, de: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-Big-Data/>
- Damodaran on line (2016). *Data*. Online Tools/calculate the beta for a stock. Recuperado el 10 de octubre de 2016, de: <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Ernst & Young, S. L. (2014). *Big Data en el sector financiero español. Resultados de la encuesta sectorial sobre Big Data*. Madrid: Ernest & Young, S. L. Recuperado el 12 de agosto de 2016, de: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Big-Data-en-el-sector-financiero-espanol/\\$FILE/EY-Big-Data-en-el-sector-financiero-espanol.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Big-Data-en-el-sector-financiero-espanol/$FILE/EY-Big-Data-en-el-sector-financiero-espanol.pdf)
- García Montalvo, J. (2014). *El impacto del “Big Data” en los servicios financieros*. Barcelona. Universitat Pompeu Fabra. Recuperado el 12 de agosto de 2016, de: http://www.econ.upf.edu/~montalvo/wp/Big_Data_banking_v4.pdf
- Howe, B. (2013). Aside on “Big Data”. University of Washington. eScience Institute. Recuperado el 12 de agosto de 2016, de: [http://cosy.univ-reims.fr/~Isteffenel/cours/Master2/INFO0939-BigData/DATA%20COURSE/week%201%20-%20Introduction/1%20-%208%20-%20Big%20Data%20\(1436\).pdf](http://cosy.univ-reims.fr/~Isteffenel/cours/Master2/INFO0939-BigData/DATA%20COURSE/week%201%20-%20Introduction/1%20-%208%20-%20Big%20Data%20(1436).pdf)
- iSense (s.f.). *Caso práctico: T-mobile mejora el conocimiento de sus clientes con la ayuda de las soluciones de estudios de mercado online de iSense*. Barcelona: iSense. Recuperado el 13 de octubre de 2016 de: http://www.isense.es/Content/Case%20Studies/Case%20Study%20TMobile_20150518-v3.pdf
- Los 5 sectores más beneficiados por Big Data Analytics (s.f.). *Lantares*. Recuperado el 13 de octubre de 2016, de: <http://www.lantares.com/blog/los-5-sectores-mas-beneficiados-por-Big-Data-analytics>
- Ministerio de telecomunicaciones (2015). *Panorama. Comportamiento del sector TIC en Colombia*. Recuperado el día 18 de Septiembre de 2016 de: http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-8917_panoranatic.pdf

Python Convention Uruguay, PyConUY (2013, 9 de diciembre). *Big Data*, hadoop, python y otros nombres raros - Fernando Doglio. *YouTube*. Recuperado el 13 de octubre de 2016 de: <https://www.youtube.com/watch?v=GzorUnKdwb4>

SAP (2015). *Value creation in a digital economy. Adapt or die. In a digital world where the consumer is in charge*. Newtown Square, PA: SAP. Recuperado el 13 de agosto de 2016, de: <http://www.sap.com/documents/2015/08/ea13c2a6-3a7c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

Schroeck, M., Shockley, R., Smart, J., Romero-Morales, D., y Tufan, P. (2012). *El uso de Big Data en el mundo real. Cómo las empresas más innovadoras extraen información de datos inciertos*. Armonk, NY: IBM Institute for Business Value. Recuperado el 12 de agosto de 2016, de: http://www-05.ibm.com/services/es/gbs/consulting/pdf/El_uso_de_Big_Data_en_el_mundo_real.pdf

UNE EPM Telecomunicaciones (2015). *Informe de gestión y sostenibilidad 2015*. Medellín: UNE EPM Telecomunicaciones. Recuperado el 10 de octubre de 2016, de: http://saladeprensa.une.com.co/images/InformeGestion-y-Sostenibilidad_UNE_2015.pdf