

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN, MENCIÓN
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA DE DATOS
MASIVOS**

**BARRERAS Y MOTIVADORES PARA LA ADOPCIÓN DE
SOLUCIONES DE BIG DATA EN EMPRESAS DE
TELECOMUNICACIONES EN ECUADOR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGISTER EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA DE DATOS
MASIVOS**

Fernando Fray A.

jose.fray@epn.edu.ec

Director: Dr. Edison Loza A.

edison.loza@epn.edu.ec

DM, 2022

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de titulación “Barreras y motivadores para la adopción de soluciones de Big Data en empresas de telecomunicaciones en Ecuador”, estudiante de la Magister en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.



Dr. Edison Loza A

DIRECTOR

DECLARACIÓN

Yo, Fernando Fray A., declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



FERNANDO FRAY A.

DEDICATORIA

A mi esposa Anita y a mis hijos que han sido un soporte importante en mi vida y me han apoyado incondicionalmente para culminar este proyecto.

Fernando Fray A.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mis padres, a la Escuela Politécnica Nacional y a los profesores del claustro académico que con sus conocimientos impulsaron nuestro ingreso a la cuarta revolución industrial.

Fernando Fray A.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 CONTEXTO DEL ESTUDIO.....	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3. ALCANCE	3
1.4. MARCO TEÓRICO	3
1.4.1. El Big Data	3
2. METODOLOGÍA	14
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.2 TERRENO DE ESTUDIO.....	17
2.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
2.4 ANÁLISIS DE ENTREVISTAS	21
3. RESULTADOS	22
3.1 RESULTADOS DE CODIFICACIÓN.....	22
3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS TEMÁTICO	23
3.3 RESULTADOS POR CATEGORÍA	25
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
4.1 CONCLUSIONES.....	31
4.2 RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXO	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de la industria desde la industria 1.0 a la industria 4.0	4
Figura 2 Características del Big Data.....	6
Figura 3 Desarrollo de herramientas para el Big Data.	8
Figura 4 Frameworks para el procesamiento Big Data	9
Figura 5 Resultados de codificación de número de frenos y motivadores.	23
Figura 6 Resultados de frenos y motivadores de las fuerzas isomórficas.....	24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Proveedores de internet Móvil y Fijo a septiembre 2021 y su porcentaje de Participación del Mercado en el Ecuador.....	18
Tabla 2 Principales indicadores financieros aproximados del 2020 de las entrevistas del estudio.	18
Tabla 3 Detalle de Entrevistas.	19
Tabla 4 Grilla de codificación.....	21
Tabla 5 Número de elementos codificados	22
Tabla 6 Número de elementos codificados	24
Tabla 7 Definición de Big Data	25
Tabla 8 Evolución del Big Data	26

RESUMEN

Big Data puede ser una de las tecnologías más prometedoras del nuevo siglo, pero a la vez, una de las menos comprendidas. La adopción de estas tecnologías es desigual en el mundo y su aprovechamiento, o no, puede incidir en la reducción de la brecha digital entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. En el Ecuador, las tecnologías de procesamiento de datos masivos están empezando a ser adoptadas. El presente trabajo de titulación tiene como objetivo determinar las barreras y motivadores para la adopción de soluciones de *big data* en las empresas de telecomunicaciones del Ecuador. Para ello se realizaron entrevistas semiestructuradas con representantes de empresas de telecomunicaciones en el Ecuador afiliadas a la Asociación Ecuatoriana de Proveedores de Internet (AEPROVI) en las cuales se plantearon preguntas relacionadas al tema en cuestión, mediante un dialogo participativo con el entrevistado, del análisis de documentos y otras fuentes de información y estudios. A continuación, se analizó el discurso de los actores involucrados para obtener conclusiones en torno a las nociones manejadas por éstos en relación con el Big Data, así como una visión neo-institucional de los frenos y motivadores para la adopción de estas soluciones. Los resultados de esta investigación pueden servir para que empresas aceleren su ingreso a la industria 4.0 y acelerar su transformación hacia empresas *data driven*.

Palabras clave: Telecomunicaciones, Big Data, Data Driven, Inteligencia Artificial.

ABSTRACT

Big Data may be one of the most promising technologies of the new century, but at the same time, one of the least understood. The adoption of these technologies is uneven in the world and their use, or not, can influence the reduction of the digital divide between developed and developing countries. In Ecuador, these technologies are beginning to be adopted. The present work aims to determine the drivers and barriers for the adoption of Big Data solutions in telecommunications companies in Ecuador. For this, interviews were conducted with representatives of telecommunications companies in Ecuador affiliated with AEPROVI in which questions related to the subject in question were raised, through semi-structured interviews. Some analysis of documents and other sources of information and studies were also carried on. Next, the discourse of the actors involved was analyzed get conclusions about the notions handled by them in relation to Big Data, as well as a neo-institutional vision of the drivers and barriers for the adoption of these solutions. This research can help companies accelerate their entry into Industry 4.0 and become *data driven* companies.

Keywords: Telecommunications, Big Data, Data Driven, Artificial Intelligence.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO DEL ESTUDIO

Las revoluciones que han existido en la humanidad son: (1) en el siglo XVIII, la sustitución de la fuerza física del hombre o del animal por el uso del vapor, época de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial; (2) un siglo más tarde, la producción en serie implementada por Henry Ford en su fábrica de vehículos que hizo accesible el consumo en masa; (3) la introducción de los ordenadores incluido el uso de PLC's y robots; y (4) la de la gestión basada en datos con tecnologías como *big data*, *inteligencia artificial*, *machine learning*, *smart data*, *digitalización*, *internet of things*, *unstructured data*, *cloud computing*, *data mining*, *geolocation*, entre otros avances [1].

De entre las tecnologías citadas, *big data* se refiere, en general, al manejo de conjuntos de datos que por su volumen y complejidad no pueden ser procesados por sistemas tradicionales. La aplicación de técnicas de *big data* para procesar los datos actuales puede traer consigo el desarrollo de nuevos modelos de negocios, nuevos mecanismos para entender a nuestros clientes y nuevos mecanismos para crear valor para ellos, lo cual es esencial en la era de la Industria 4.0. Sin embargo, y a pesar de todos los beneficios potenciales que ofrece *big data*, incluyendo el nacimiento de nuevos modelos de negocio y un avance vertiginoso en la monetización de los datos, en el Ecuador tan solo dos de las 32 empresas que brindan servicios de telecomunicaciones a gran escala, aprovecha comercialmente sus datos masivos [2]. Por tanto, surge la necesidad de investigar qué motiva y qué frena la adopción del *big data* en las empresas de telecomunicaciones en el Ecuador, para conocer la realidad actual y cuáles son las perspectivas futuras de su uso.

En el presente trabajo se realiza un estudio exploratorio, en base a entrevistas con las empresas de telecomunicaciones que ofertan acceso al Internet en el Ecuador. El análisis de la información recolectada se hará bajo la luz de la teoría neo-institucionalista y sus proposiciones de presiones isomórficas con la idea de

determinar su influencia en la adopción de las tecnologías de *big data* en este sector estratégico [3].

Una vez que se obtenga la información de qué barreras y motivadores guían o detienen a las empresas de telecomunicaciones del Ecuador en su adopción de tecnologías de *big data*, se podrá establecer qué nuevas oportunidades de monetización de datos, novedosas innovaciones de productos, perspectivas más profundas del cliente, eficiencias operativas de los procesos, detección de fraudes y reducción de riesgo, optimización de costos; entre otras, se pueden aplicar para que estas empresas sean más eficientes en el cumplimiento de sus objetivos y estrategias. Este resultado tendrá un efecto multiplicador en las empresas públicas y privadas a las que prestan sus servicios, elevando el nivel de competitividad en el país.

Desde el lado de la academia, el conocimiento de las barreras y motivadores de adopción de *big data* permitirá la génesis de iniciativas adecuadas para favorecer la democratización, acceso y uso a tecnologías que permitan aportar valor agregado a los datos recolectados por este tipo de empresas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Determinar las barreras y motivadores institucionalistas para la adopción del *big data* en empresas de telecomunicaciones en Ecuador, a través de la información obtenida en las entrevistas realizadas a los principales socios de AEPROVI.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de literatura sobre las barreras y motivadores reportados en lo concerniente con la adopción de tecnologías para almacenamiento y procesamiento de datos.
- Elaborar una guía de preguntas que serán utilizadas en la entrevista con los principales socios de AEPROVI.

- Analizar las respuestas de las entrevistas a la luz de una guía de codificación basada en los procesos isomórficos definidos por la teoría neo-institucionalista.

1.3. ALCANCE

El presente trabajo de titulación pretende determinar las barreras y motivadores institucionalistas para la adopción del *big data* en empresas de telecomunicaciones en Ecuador, mediante la información obtenida en entrevistas efectuadas a los principales socios de AEPROVI.

Por tanto, no se contempla la observación directa ni indirecta, encuestas orales o escritas, así como ningún tipo de recopilación de documentos o datos. El mecanismo de análisis será en base a un análisis temático manual. El estudio estará limitado únicamente al sector de las telecomunicaciones, y más específicamente a los proveedores de acceso al Internet.

1.4. MARCO TEÓRICO

1.4.1. Big Data

En la Figura 1, se puede observar la evolución de la industria, atravesando sus diferentes revoluciones, hasta llegar a la actualidad [1]. Desde la primera revolución de la industria, los periodos entre revoluciones se han ido acortando. Así, el paso de una Industria 3.0 a una 4.0 ha tenido que darse relativamente en un tiempo más corto.

El concepto de industria 4.0 surge a mediados de los años 80, luego de la gran crisis económica mundial de los 70s, cuando Alemania con el afán de hacer más competitiva su industria frente a sus cercanos competidores del mercado asiático, decide volcarse a resolver este problema en la cumbre de los países europeos, en Hannover 2011 [4], que será seguida con mayor o menor celeridad por el resto de los integrantes. En la Figura 1, se pueden observar los elementos que conforman la industria 4.0, considerada disruptiva por los sin números de avances tecnológicos

que de ella se podrán extraer en el futuro con la utilización de tecnologías como inteligencia artificial, machine learning e internet de las cosas entre otras.



Figura 1 Evolución de la industria desde la industria 1.0 a la industria 4.0.

La Industria 4.0 supone una reconsideración de los modelos de negocio existentes. Implica buscar competencias ya no basados en recursos (*Resource-based view of the firm*) o conocimientos (*Knowledge-based view*), sino en la generación de valor y entendimiento de las necesidades de cada cliente, para establecer una relación más “intima”, con cada cliente [5].

El apareamiento del término datos masivos o *big data*, hace que, en todas las industrias, éste sea considerado como un paradigma que debe ser estudiado, pues se considera que la industria 4.0 será desde este momento disruptiva. Sin embargo, pese a que “*big data*” se ha convertido en un término “a la moda”. Hasta ahora, la mayoría de las discusiones sobre sus alcances se han desarrollado en la blogósfera, donde los contribuyentes activos generalmente han coincidido en las características y ventajas más importantes de *big data* [4], [5], [6]. La definición de *big data* más comúnmente aceptada se refiere a “una nueva generación de tecnologías y arquitecturas diseñadas para extraer económicamente el valor de volúmenes muy grandes de una amplia variedad de datos, al permitir la captura,

descubrimiento y/o análisis” [4]. Por su parte, Jason Bloomberg [6] ha aportado una definición alternativa, refiriéndose a *big data* como “un volumen masivo de datos estructurados y no estructurados tan grande que es difícil de procesar utilizando técnicas tradicionales de bases de datos y software”.

En este punto de inflexión, se separan dos mundos totalmente opuestos tecnológicamente, el uno que analiza datos, que a esa fecha son considerados estructurados y los otros que son considerados no estructurados o, en ciertos casos, semi estructurados. Los datos estructurados son llamados así ya que se pueden almacenar en bases de datos relacionales, y pueden ser procesados estructuradamente. Mientras que los datos no estructurados y los semi estructurados, al no poder ser procesados por estos sistemas tradicionales, necesitan de un tratamiento especial. Estos últimos corresponden a video, audio, logs, entre otros los cuales son un elemento importante en el Internet actual [6].

En cuanto a las técnicas de procesamiento de los datos, según JS. Ward y A. Baker [6] la definición de *big data* es “un término que describe el almacenamiento y análisis de grandes conjuntos de datos complejos que utilizan una serie de técnicas que incluyen, entre otras: NoSQL, MapReduce y machine learning”.

Sobre las características de los datos en *big data*, A. De Mauro, M. Greco y M. Grimaldi [7] definen a *big data* en los siguientes términos: “*big data* es el activo de información caracterizado por un volumen, velocidad y variedad tan altos que requieren tecnología y métodos analíticos para su transformación en valor” . Por su parte, O Yilijoki y J Porras en su definición consideran únicamente las tres dimensiones que para ellos son importantes: Volumen, Velocidad y Variedad; pero creen que debería introducirse una dimensión más relacionada con el termino *big data Insight* además de la seguridad y privacidad [8]. Para el presente trabajo, manejaremos las características definidas por Demchenko [9] que especifica de una mejor manera las características de estas tecnologías y se propone que el *big data* se caracteriza por las siguientes propiedades (5 Vs): Volumen, Velocidad, Variedad; las que constituyen propiedades “históricas” del *big data*; y Valor y Veracidad como reivindicación de la importancia de generar valor para los clientes

y credibilidad en la información que se desprendan de estos datos. Se requiere entonces el uso de herramientas que puedan adaptarse al manejo de las características propias de los datos masivos, identificados como las 5 Vs de la Figura 2, las cuales se describen a continuación:

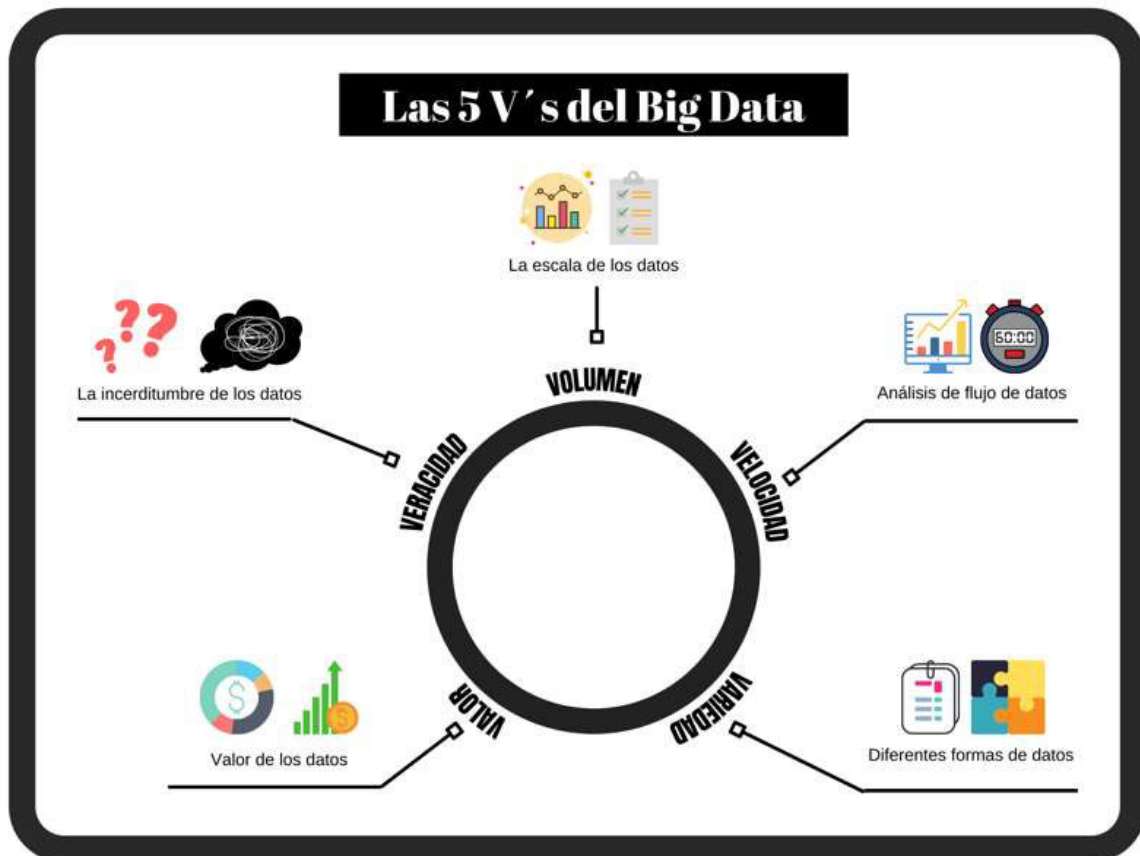


Figura 2 Características del Big Data.

- **Volumen.** En términos de volumen de datos, desde que en el año 2000 un PC de escritorio tenía tan solo 10 Megabytes de almacenamiento, hoy en día se trabaja con volúmenes de datos enormes y en constante expansión. Por ejemplo, Facebook genera 500 Terabytes por día, o un BOEING 737 que cruza Estados Unidos durante un vuelo genera 240 Terabytes de datos. Como se puede observar, el volumen de datos ha crecido exponencialmente, entonces los sistemas tradicionales no pueden gestionar esta ingente

cantidad de datos. Cuando se tiene un gran volumen de datos, y no se pueden procesar, se tiene que recurrir a tecnologías *big data*.

- **Velocidad.** No solo el volumen de datos es un problema, sino también la velocidad a la que éstos se generan. Hoy en día existen sistemas que generan millones de eventos por segundo. Cuando se habla de analítica, navegación web de comportamiento de usuarios, se tiene algoritmos que interactúan en los mercados de valores en donde se hacen transacciones en microsegundos, se tiene procesos automáticos máquina a máquina (M2M) que intercambian información a velocidades increíbles y se tiene dispositivos móviles cada vez más conectados; así como sistemas internet de las cosas (IoT) que interactúan entre sí, generando una estela de información que debe ser procesada en tiempo real.
- **Variedad.** Hoy en día, los datos son más variados que antes. Los sistemas actuales manejan datos geoespaciales, datos en tres dimensiones, audio, video, logs, datos de redes sociales; por lo tanto, los sistemas tradicionales no pueden almacenar y gestionar estos datos adecuadamente, por lo que es inminente la utilización de tecnologías de *big data*.
- **Valor.** A pesar de que se puede tener un gran volumen de datos recibidos a mucha velocidad y muy diversos, es posible tenerlos muy bien estructurados. Si no hay capacidad de extraerles valor, tampoco sirve de mucho, y se convierten en un problema de infraestructuras complejas y enormes sin mucho beneficio para las organizaciones.
- **Veracidad.** El gran volumen de datos que se genera puede hacer que se dude del grado de veracidad de todos ellos, ya que la gran variedad de los datos provoca que muchos de ellos lleguen incompletos o incorrectos. Esto se debe a múltiples factores. Por ejemplo, si los datos provienen de distintos países o si los proveedores utilizan diferentes formatos. Estos datos deben ser limpiados y analizados en una actividad incesante que consume recursos. La incertidumbre en cuanto a la veracidad de los datos puede provocar ciertas dudas sobre su calidad y su disponibilidad en un futuro.

1.4.2 Desarrollo de herramientas para Big Data

Los inicios del desarrollo de soluciones para Big Data se los puede rastrear hasta el año 2003 cuando Google libera información relacionada con su proyecto Google File System (GFS), que es un sistema de ficheros distribuidos. Luego, en el 2004, Google libera la información sobre Map Reduce, un sistema de procesamiento en paralelo. En la información liberada en aquel entonces, Google explicaba como ellos están haciendo las cosas para enfrentar los problemas descritos en las 5 V del *big data* como se presenta en la Figura 3.

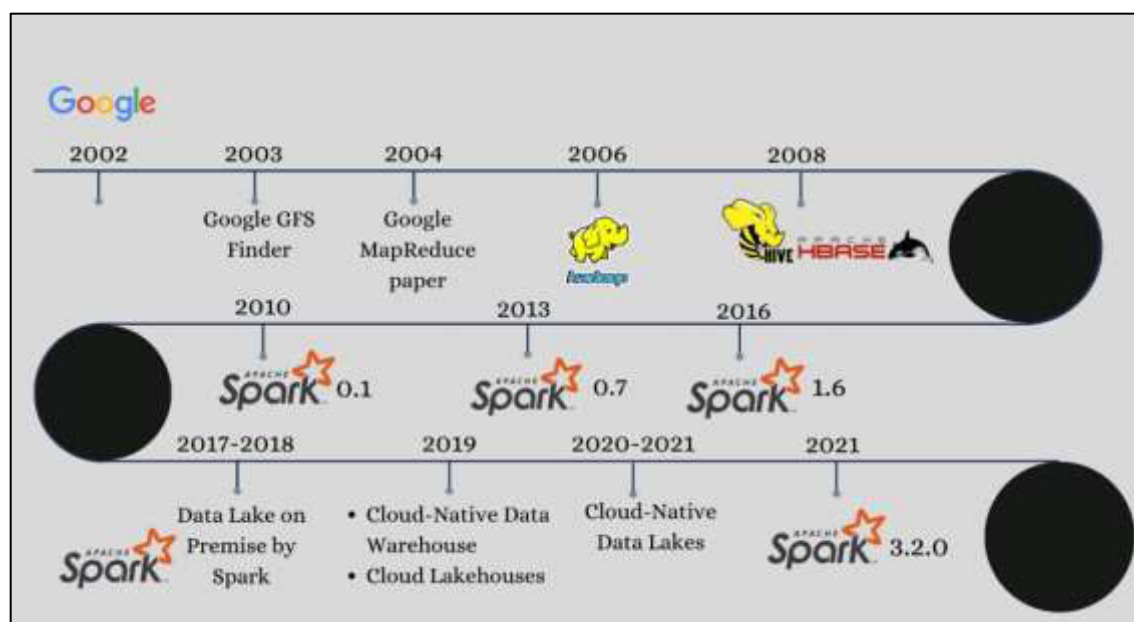


Figura 3 Desarrollo de herramientas para Big Data.

A raíz de la publicación de estos *papers*, en el 2006 se propone una solución llamada HADOOP que, inspirándose en las ideas desarrolladas por Google, implementa un sistema de ficheros distribuidos y un sistema de computación paralela también distribuida. Rápidamente HADOOP se convierte en el referente de la industria del naciente Big Data, y en torno a ella empiezan a surgir muchísimas tecnologías que de alguna forma se complementan o lo extienden.

Surgen algunos casos de uso más concretos, se habla de *streaming*, de *machine learning*, de acceso a datos vía SQL, de bases de datos que se construyen sobre

Hadoop Distributed File System (HDFS). En torno a esta tecnología se han creado un sin número de Frameworks como los de la Figura 4, cada uno con sus ventajas y desventajas a la hora de atender los requerimientos de tipos específicos de datos. Así, algunos están pensados en solucionar problemas de almacenamiento en bases de datos como Cassandra, temas de ingesta en tiempo real como Storm, Mahout pensado para *machine learning*, o Hive un lenguaje de consulta basado en SQL etc. Diferentes elementos que van complementándose para intentar solucionar los casos de uso que eran demandados por los problemas que se iban generando.

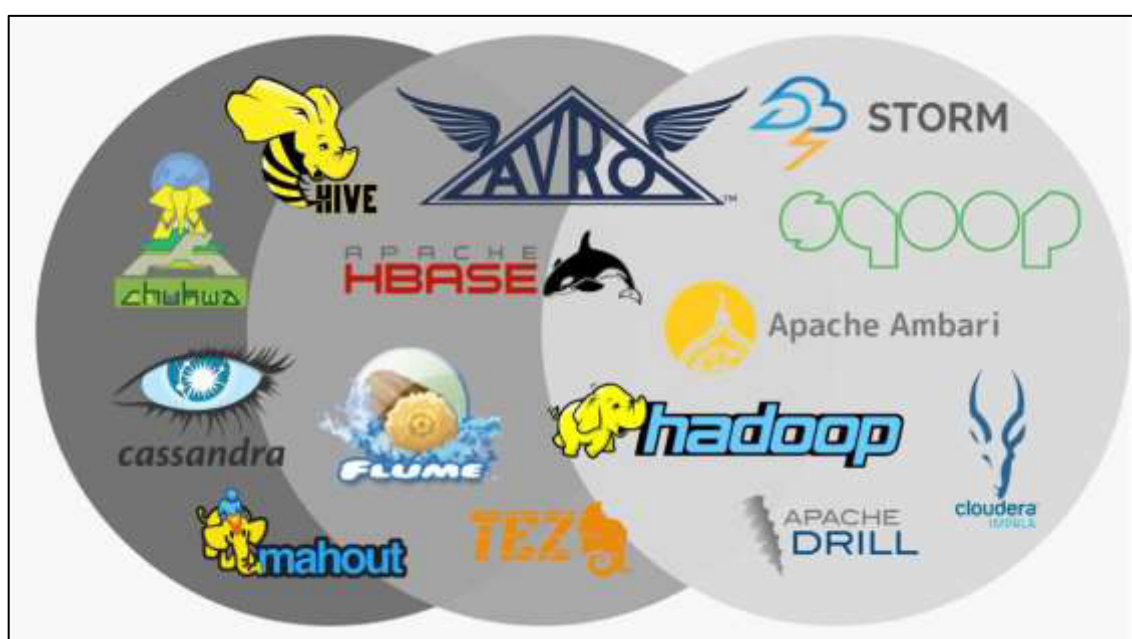


Figura 4 Frameworks para el procesamiento Big Data.

En el 2009 la universidad de Berkeley apadrina un nuevo proyecto para proponer una nueva alternativa de clusterización para almacenamiento, y un año más tarde, en 2010, aparece SPARK ALPHA 0.1, más potente que HADOOP a pesar de que SPARK trabaja sobre HADOOP. A partir de 2013 esta nueva solución empieza a tener mayor relevancia en la comunidad del *big data*.

A partir del 2016 SPARK se convierte en el estándar del mundo del procesamiento paralelo, cuya última versión liberada, la 3.2.0 apareció en octubre del 2021. Diversos desarrollos han surgido en los últimos años ligados a SPARK. Por

ejemplo, entre el 2017 y 2018 se propuso un nuevo concepto a ser manejado en la nube, el Data Lake on premise. En el 2019 nace el concepto de Cloude -Native Data Warehouse y el de Cloude Lakehouses. En el 2020 y 2021 surge el de Cloude -Native Data Lakes apadrinado por las grandes empresas como Google, AWS, AZURE de Microsoft, IBM que se convertirán en los socios más activos de las tecnologías open source, que incentivarán a que desarrolladores como Informática ,Snowflake , Databricks, Denodo, Qlik, para que puedan compartir sus gigantescas infraestructuras tecnológicas y de esta manera tecnologías como *big data*, *Inteligencia Artificial*, *Machine Learnig* alcancen un desarrollo sin precedentes. Así se supone que en el 2025 según datos de la International Data Corporation (IDC) que proporciona datos sobre inteligencia de mercados como los de telecomunicaciones, tecnologías de la información y consumo supone que se alcanzarán un procesamiento de 175 ZB.

SPARK se convirtió en la tecnología más dominante debido a que, es 10 veces más rápido para realizar procesos de almacenamiento en disco duro, puede ser hasta 100 veces más rápido que HADOOP cuando trabaja en memoria, y lo más relevante es, genera entre 5 y 10 veces menos líneas de código que en HADOOP que es mucho muy extenso al momento de generar interacción con los datos que procesa. Además, tiene una Shell interactiva para probar y desarrollar nuevos avances, una arquitectura modular influida por el lenguaje Scala, APIS para Scala, Java y Python, y una mayor flexibilidad en la definición de transformaciones. Todas estas mejoras con respecto a HADOOP han influenciado a que SPARK se convierta en el Core de la industria Big Data en la actualidad, considerando que los dos pueden trabajar en conjunto, por ejemplo, en procesos tipo batch.

1.4.3 Adopción de Big Data

La adopción y uso de *big data*, como en el caso de cualquier otra tecnología, está regida a un conjunto de factores internos y externos que pueden influenciar positiva o negativamente en la decisión de adoptar una tecnología, en su implementación y en su interiorización al seno de una organización [10]. Estos factores, conocidos como motivadores y barreras, pueden definirse como [11]:

- **Motivadores** son presiones internas o externas que influyen en la evaluación de un nueva tecnología o sistema de información (SI) como una solución a las necesidades de la organización y promueve su adopción.
- **Barreras o freno** que se define como una presión interna o externa que influye en la evaluación de un nuevo SI y ralentiza o dificulta su adopción.

Estos motivadores y barreras pueden ser comprendidos bajo el enfoque de la teoría neo-institucional. Esta teoría permite explicar la homogeneización de las organizaciones en el mismo dominio de actividad que se debe a la presencia de presiones isomórficas. En este sentido, hay tres tipos de presiones isomorfas [11]:

- **Presiones miméticas.** En ambientes de incertidumbre, es decir cuando la falta de información genera una falta de consistencia, exactitud o precisión en la percepción de la realidad del entorno y de las relaciones entre las organizaciones [12], éstas tienden a imitar las prácticas adoptadas por aquellas con mayor grado de éxito y legitimidad [13]. La incertidumbre es una fuerza poderosa que favorece la imitación y con ello se favorece a la legitimidad de la organización que resulta del hecho de que, ante la incertidumbre y racionalidad limitada, las organizaciones tienden a imitarse entre sí. La imitación puede ser involuntaria, como resultado de la transferencia de empleados o la intervención de consultores o intencional como fuente de legitimación.
- **Presiones normativas.** Están asociadas con las profesiones y la profesionalización de los miembros de una organización responsables de la toma de decisiones. El isomorfismo normativo está vinculado entonces con las presiones que ejercen los grupos de profesionales con el fin de normalizar las acciones organizativas [13]. Los motivos fundamentalmente son la educación recibida y las redes de trabajo [14]. Estas redes se utilizan para definir las condiciones y métodos de trabajo deseables. De este modo, a la hora de actuar y tomar decisiones, parten de conocimientos y experiencias similares, que les hacen homogéneos entre sí [14].
- **Presiones coercitivas.** Según [13], el isomorfismo coercitivo se produce a partir de las presiones formales o informales que sobre una organización

ejercen otras de las que depende, así como de las expectativas de la sociedad. El estado y sus organizaciones ejercen presiones coercitivas mediante diferentes mecanismos como la creación de leyes, regulaciones, hasta la imposición de multas. Los procesos de acreditación [15] a los que se someten las organizaciones también son presiones coercitivas.

Es así como, en base al análisis de fuerzas isomórficas de la teoría institucionalista, estaremos en la capacidad de explorar las barreras y motivaciones a la adopción de Big Data en las empresas de telecomunicaciones del Ecuador, que han llevado a que este sector aproveche escasamente del recurso de datos a los cuales ellos tienen fácil acceso. A la fecha, no existe un estudio similar ni por dominio geográfico ni por el sector de actividad seleccionado.

1.4.4 Empresas Data Driven

En su libro “Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset”, Thomas C. Freedman [16] realiza un análisis completo de la empresa donde trabajó Bell Laboratories, que en sus albores fue parecida a las empresas de telecomunicaciones que se está analizando en el presente trabajo, y más tarde sería adquirida por la gigante AT&T. Freedman define que una empresa *data driven* debe ser guiada por procesos adecuados con la utilización de tecnologías de vanguardia. Las unidades de negocio de una empresa de estas características se deben manejar de forma horizontal, compartiendo sus datos con políticas bien definidas, coherentes con la infraestructura de tecnologías de la información (TI), y, que con prácticas fuertes de calidad de datos. Luego de completar estos requisitos se podría por añadidura explotar los datos y la información de la empresa para generar valor.

Hoy más que nunca, la capacidad para gestionar grandes cantidades de datos en las empresas es vital para su éxito. Construir una empresa *data-driven*, en la que las decisiones se tomen en base a una información correctamente capturada, gestionada, almacenada, compartida, entendida y protegida, es fundamental para desenvolverse en una economía digital [16].

Pero para lograrlo, se necesitan varios pilares [16]:

- Definir estrategias de datos con objetivos claros.
- Personal que sepa entender los datos y extraer valor de ellos.
- Tecnología para gestionar correctamente los datos en cada uno de sus ciclos de vida, generando innovación a partir de los mismos.
- Normativas que velen por la integridad de los datos y su intercambio.
Establecer una cultura del dato en la organización.

2. METODOLOGÍA

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En términos generales, la investigación cualitativa considera en su conceptualización que el mundo social está constituido de significados y símbolos que apunta a la intersubjetividad, en contraposición a la objetividad rígida, sin discusión, que busca la investigación cuantitativa [17].

Las características principales del enfoque cualitativo en investigación son [17]:

- No se prueban hipótesis; si no que éstas se van construyendo, induciendo, en la medida que se va observando y descubriendo el contexto de nuestro objeto de estudio.
- Examina diversas realidades subjetivas, es decir, lo que piensa lo que siente nuestra población de estudio, para lo cual debe adentrarse e interrelacionarse con ese objeto.
- Utiliza técnicas de recolección de datos abierta como, por ejemplo, preguntas que pueden ser abiertas en las que el entrevistado puede extenderse todo lo que quiera. Se privilegia el entendimiento del discurso, de los temas que emergen. Por lo tanto, la presentación e interpretación de los resultados no se presentan estadísticamente, sino a través del análisis del discurso.
- No se basa en estadística. Las frecuencias de aparición de un tema o de repetición de unas palabras, pueden sin embargo inducir a nuevos resultados, pero no constituyen por si solos resultados definitivos.
- Los resultados no se generalizan de forma probabilística porque están concentradas en una población que tiene sus propias características, categorías que van a diferenciarse de otros sujetos con propiedades de análisis en tamaños de muestra que no permiten representar significativamente a un grupo grande de población.
- Produce resultados inductivos por naturaleza, que pueden ser corroborados con estudios cuantitativos de corte deductivo. En este sentido, los estudios

cualitativos y los cuantitativos surgen como estudios complementarios y no como contrapuestos [18].

El marco epistemológico del enfoque cualitativo se centra en la fenomenología, constructivismo, naturalismo e interpretativismo [18]. De acuerdo con el modelo de nuestra investigación, nos centraremos en seguir una aproximación que privilegia la entrevista, con un objetivo de comprensión de lo que declaran los actores sociales [18]. Lo que nos inscribe en una aproximación interpretativista, en la cual la realidad se refleja en las acciones y discurso del sujeto, y debe ser entendida desde su perspectiva.

Por definición la entrevista es una conversación de entre dos o más personas con el propósito de obtener información de la persona o del conjunto de personas, quienes están participando en el estudio. Existen 3 tipos de entrevistas [18].

- Entrevistas estructuradas, en donde el entrevistador utiliza preguntas predeterminadas, estandarizadas e idénticas. para cada entrevistado. Las preguntas son leídas y las respuestas del entrevistado son anotadas, a menudo utilizando respuestas precodificadas. Aunque habrá alguna interacción social entre el entrevistador y el encuestado, como si el encuestado solicita y recibe una aclaración, realmente no se entabla una conversación. Es importante que se lean todas las preguntas de la misma manera y se anoten las respuestas sin comentarios; de lo contrario, se puede influir con opiniones propias al entrevistado. Se lo entiende como una encuesta, para la cual el entrevistador funge como la persona que llena el cuestionario por el entrevistado.
- Entrevistas semiestructuradas, en esta modalidad aún se tiene una lista de temas por cubrir y preguntas que se desea preguntar, pero el entrevistador está dispuesto a cambiar el orden de las preguntas según el flujo de la "conversación"; introduciendo incluso preguntas adicionales si el entrevistado plantea temas para las que no había preparado preguntas, pero que son de interés. Los entrevistados son capaces de hablar con más detalle

sobre los problemas que se plantean u que consideren relevantes para sus temas.

- Entrevistas no estructuradas, el investigador tiene menos control en este tipo de entrevistas. Se empieza por presentar un tema a la vez y luego se deja que los entrevistados desarrollen sus ideas, hablando libremente sobre eventos, comportamientos o creencias. El entrevistado intenta no interrumpir y es tan poco intrusivo como sea posible. La entrevista puede guiarse no obstante por una lista de temas que se desean tratar.

Las ventajas de la entrevista es que permiten recabar información con mayor veracidad y riqueza, puesto que la o las personas a quienes se entrevistan están en presencia directa con el investigador; y esto hace de que, en cierta forma, la persona se sienta más comprometida a decir la verdad o aporte elementos complementarios que con otro tipo de técnicas como podría ser la encuesta. También permite triangular la información obtenida al compararla con documentos o fuentes de terceros.

Las desventajas de usar la entrevista son la lentitud de recolección masiva de datos, puesto que conseguir entrevistas con los actores demanda de persistencia. Este esfuerzo se traduce en un mayor costo. Otra desventaja está ligada a la necesidad de requerir investigadores con experiencia en este tipo de estudios para garantizar resultados de calidad. Como toda investigación, el procedimiento y los datos disponibles deben ser claros para que puedan ser sometidos al escudriño académico con facilidad.

El instrumento para realizar entrevistas estructuradas o semiestructuradas se suele llamar cédula de entrevista, que no es más que una lista estructurada de las preguntas que haremos al entrevistado. Las entrevistas pueden ser grabadas si se cuenta con el consentimiento del entrevistado, para luego poder descargar la información recabada y poder re transcribirla, y de esta forma analizar los resultados.

En el presente estudio, se realizó una Investigación no experimental de naturaleza ex post facto (investigación en la cual el investigador parte de acontecimientos ya realizados, por lo tanto, sus datos tienen fundamento en hechos cumplidos), a través de entrevistas semiestructuradas para determinar las barreras y motivadores para la adopción del *big data* en las empresas de Telecomunicaciones en el Ecuador. Se utilizó como herramienta para realizar las entrevistas la plataforma Zoom que permite grabar el audio y video para luego convertir las grabaciones de voz a texto.

2.2 TERRENO DE ESTUDIO

Como terreno de estudio, se tomó como referencia a la Asociación Ecuatoriana de Proveedores de Internet (AEPROVI) la misma que a la presente fecha cuenta con 31 asociados, los cuales son los más representativos en nuestro país puesto que cubren casi la totalidad de clientes que tienen acceso a Internet. Así de la página web de la AEPROVI [2], se extrajeron los datos de todos los asociados, con el fin de agendar una cita y realizar las entrevistas.

Según el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos el dato histórico a septiembre 2021 el total de usuarios entre internet fijo y móvil son 12'531.754 habitantes, que son atendidos por 856 organizaciones civiles y jurídicas que prestan estos servicios como podemos apreciar en la Tabla 1. De las 31 empresas agremiadas a la AEPROVI, solamente 10 aceptaron la entrevista. Sin embargo, la representatividad de estas empresas es alta, dado que estas 10 dan servicio al 98% de los usuarios de Internet a nivel nacional.

Los asociados fueron contactados vía telefónica. El agendamiento de las citas se realizó posterior a que cada institución delegara al funcionario con mayor conocimiento sobre el tema, que por lo general resultó ser un Gerente de Tecnología, Gerente General o Gerente de Área.

El cuestionario fue elaborado con 12 preguntas dirigidas a conocer cuáles son los principales Frenos y Motivadores para la Adopción de soluciones de *big data* en

estas empresas. Las empresas que respondieron y sus características se detallan en la Tabla 2, con su respectiva anonimización por razones de confidencialidad.

Tabla 1 Proveedores de internet Móvil y Fijo a septiembre 2021 y su porcentaje de Participación del Mercado en el Ecuador.

No	PRESTADORES	CUENTAS DE INTERNET MÓVIL	CUENTAS DE INTERNET FIJO
1	CNT	13,00%	29,96%
2	MEGADATOS (NET LIFE)		22,96%
3	CONECCEL (CLARO)	55,80%	11,96%
4	PUNTO NET		4,47%
5	TELCONET		2,99%
6	TV CABLE		1,21%
7	OTECCEL (MOVISTAR)	31,10%	1,06%
8	TEVIASA		0,10%
9	FOS		0,01%
10	OTROS PRESTADORES	0,10%	25,28%
	TOTAL	100,00%	100,00%

En la Tabla 2 no se detalla el porcentaje de abonados de cada empresa para evitar su identificación, pero entre las 10 que aceptaron la entrevista, cubren el 98% de los usuarios de Internet en el Ecuador, como se mencionó previamente.

Tabla 2 Principales indicadores financieros aproximados del 2020 de las entrevistas del estudio.

EMPRESA	INGRESOS TOTALES EN USD AÑO 2020	UTILIDAD BRUTA EN USD AÑO 2020	IMPUESTO CAUSADO EN USD AÑO 2020
Empresa 01	~940.000.000,00	~100.000.007,00	0,00
Empresa 02	~460.000.000,00	0,00	~6.000.000,00

Empresa 03			~.22.400,00
	~1.470.000,00	~91.200,00	
Empresa 04			~4.000.000,00
	~121.000.000,00	~17.200.000,00	
Empresa 05	~51.000.000,00	~8.200.000,00	~1.800.000,00
Empresa 06		~2.900.000,00	~690.000,00
	~14.000.000,00		
Empresa 07	~100.000,00	~20.000,00	~8.000,00
Empresa 08	~205.000.000,00	~31.500.000,00	~8.000.000,00
Empresa 09	~176.200.000,00	~23.200.000,00	~5.300.000,00
Empresa 10	~1.071.500.000,00	~200.000.000,00	~68.000.000,0

2.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Las entrevistas fueron realizadas en un ambiente cordial y de colaboración por parte de los entrevistados utilizando la plataforma Zoom, quienes en todo momento informaron de los avances relacionados con el uso de soluciones de *big data* en su organización, hasta donde alcanzaba su conocimiento.

La duración de las entrevistas fue de entre 20 minutos y 1 hora. En una empresa se realizaron dos entrevistas con dos miembros diferentes de la misma como muestra la Tabla 3.

Tabla 3 Detalle de Entrevistas.

EMPRESA	CÓDIGO ENTREVISTADO	TIEMPO H: MIN: SEG
Empresa 01	EN1	1:16:54
Empresa 02	EN2.1	0:39:56
	EN2.2	0:52:04
Empresa 03	EN3	0:08:42
Empresa 04	EN4	0:58:06
Empresa 05	EN5	0:57:28
Empresa 06	EN6	0:12:33

Empresa 07	EN7	0:13:27
Empresa 08	EN8	0:55:31
Empresa 09	EN9	0:51:54
Empresa 10	EN10	0:56:25
TOTAL	11	8:03:00

Para la realización de las entrevistas semiestructuradas, se elaboró una cédula de entrevista con 12 preguntas dirigidas a conocer cuáles son los principales frenos y motivadores para la adopción de soluciones de big data, las definiciones que manejan acerca de estas tecnologías, y la evolución que perciben de las mismas. Las preguntas se detallan a continuación:

1. ¿Qué entiende usted por BIG DATA?
 - a. ¿Su noción de BIG DATA, es la misma que en su empresa? ¿Qué cambia?
2. ¿Cómo y cuándo se enteró de la noción de BIG DATA?
3. ¿Cómo se mantiene informado de las últimas tendencias o prácticas en materia de BIG DATA?
4. ¿Cuáles han sido, a su criterio, los principales motivadores que han influido que su organización adopte el BIG DATA, si es el caso?
5. ¿Cuáles han sido, a su criterio, los principales frenos que han dificultado adoptar el BIG DATA en su empresa?
6. Conoce Usted, ¿cuáles son los principales emprendimientos que actualmente se realizan en BIG DATA entre las empresas de telecomunicaciones en el país?
7. ¿En su empresa se han realizado emprendimientos de BIG DATA?
8. A su conocimiento, ¿cuáles son los proyectos futuros que se tienen en términos de BIG DATA en el país y en su institución?
9. ¿Qué datos posee su institución para usarlos en BIG DATA?
10. ¿Existen mecanismos para garantizar la calidad de los Datos en su organización?
11. ¿Qué métricas podría utilizar en su organización para mejorar la productividad con BIG DATA si fuera el caso?

12. ¿Qué herramientas utiliza para el tratamiento de BIG DATA?

2.4 ANÁLISIS DE ENTREVISTAS

Posterior a la transcripción de las entrevistas y aplicando los conceptos neoinstitucionalistas se diseñó una grilla de codificación para realizar una codificación cerrada, en primer lugar, y luego un análisis temático [10].

Para la codificación cerrada, se utilizó la grilla de codificación detallada en la Tabla 4, la cual incluía criterios para codificar el texto en términos de: Presiones Coercitivas, Presiones Miméticas, Presiones Normativas, Definición de Big Data y de Desarrollo del Big Data. Un segundo nivel de codificación se utilizó en los elementos codificados de la categoría INST, para poder diferenciar aquellos que mencionaban presiones isomórficas capaces de frenar o motivar la adopción del *big data*.

Tabla 4 Grilla de codificación.

Detalle	Categoría	Código	Color de codificación
Definición de Big Data	BD	Bddefi	
Evolución de Big Data		Bdevol	
Presiones Coercitivas	INST	INSTcoer	
Presiones Normativas		INSTnorm	
Presiones Miméticas		INSTmime	

Luego, a partir de cada elemento codificado, se realizó un análisis temático [19]. El análisis temático busca que los temas codificados en cada categoría emerjan, para así poder realizar un análisis de temas comunes que puedan ayudarnos a entender la noción que se maneja en términos de big data en cada organización, así como las diferentes presiones isomórficas que frenan o motivan a la adopción de estas soluciones en las empresas entrevistadas.

3. RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DE CODIFICACIÓN

Utilizando la grilla de codificación detallada en la Tabla 4 se procedió a codificar el texto transcrito de las 11 entrevistas. La unidad de codificación utilizada correspondió a la noción de idea. Es decir, cada codificación podía extenderse más allá de una frase para evitar cortar alguna idea en desarrollo.

La Tabla 5 muestra los resultados de frecuencias por subcategoría después de haber realizado la codificación. La Figura 5 muestra una representación gráfica de las frecuencias de codificación totales por categorías. Se puede notar rápidamente que las respuestas de los entrevistados encajan mayormente en dos categorías: Desarrollo del Big Data y Presiones Normativas. Esto puede sugerir que los entrevistados se sintieron más cómodos hablando de la evolución del *big data* en su organización y en el país, por un lado; por otro, que fueron capaces, con mayor facilidad, de referirse a presiones normativas o de fuerza de agentes externos.

Tabla 5 Número de elementos codificados

EMPRESA	CÓDIGO DEL ENTREVISTADO	DESARROLLO DEL BIG DATA	DEFINICIÓN DE BIG DATA	PRESIONES COERCITIVAS	PRESIONES MIMÉTICAS	PRESIONES NORMATIVAS
Empresa 01	EN1	8	1	3	3	7
Empresa 02	EN2.1	7	1		1	5
Empresa 02	EN2.2	5		1		5
Empresa 03	EN3	2	1			
Empresa 04	EN4	3	1			3
Empresa 05	EN5	6	1	1	3	7
Empresa 06	EN6		1			4
Empresa 07	EN7		1			3
Empresa 08	EN8	3	1			3
Empresa 09	EN9	1	1	3		5
Empresa 10	EN10	4	2	1		7
TOTAL		39	11	9	7	49

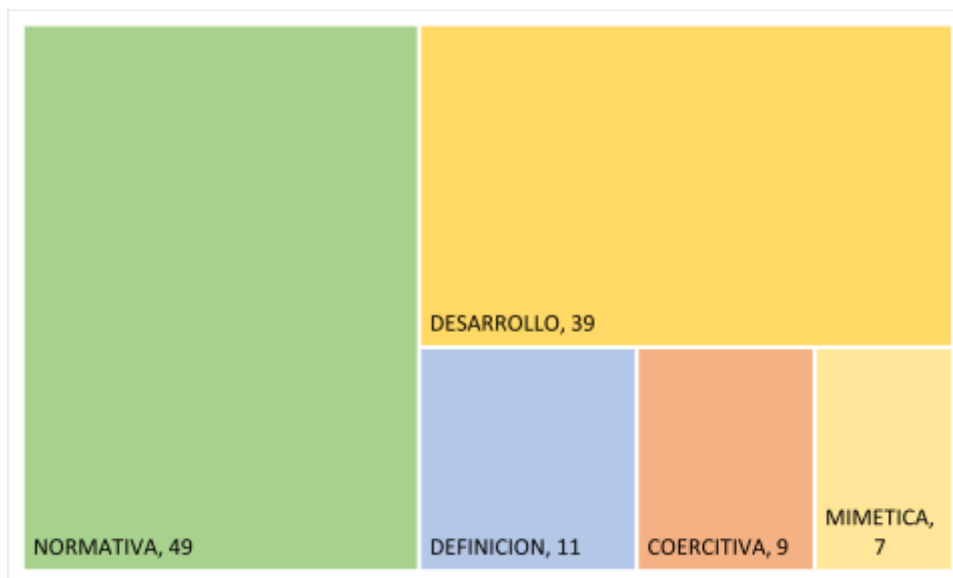


Figura 5 Resultados de codificación de número de frenos y motivadores.

3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS TEMÁTICO

A partir de los elementos codificados en cada categoría, se realizó un análisis temático para identificar temas que, dentro de cada categoría “emerjan”. Estos temas se fueron analizando progresivamente para interrelacionarlos entre sí.

A continuación, se analizaron nuevamente los verbatines de cada categoría para identificarlos como frenos o motivadores. Como motivador entendemos a las presiones internas o externas que influyen en la evaluación de un nueva tecnología o sistema como una solución a las necesidades de la organización y promueve su adopción. Y como barrera o freno tomamos la definición de toda presión interna o externa que influye en la evaluación de una nueva SI y ralentiza o dificulta su adopción. La Tabla 6 muestra los resultados de este análisis.

Cabe señalar que los temas más recurrentes se relacionaron, desde una perspectiva normativa con la presión motivadora del “desarrollo de nuevas tecnologías para alcanzar empresas competitivas” con 20 apariciones, y la “falta de profesionales de big data” como fuerza que frena la adopción.

Tabla 6 Número de elementos codificados

Categoría		Temas emergentes	Frenos/ Motivadores	
Coercitiva	9	Regulaciones y sanciones en el uso de datos de las entidades de los gobiernos Nacionales y Extranjeros	8	Frenos
		Existencia de Leyes regulatorias	1	Motivadores
Mimética	7	Uso de herramientas de código abierto	3	Motivadores
		Inexistencia de una Ley ajustada a nuestra realidad	4	Frenos
Normativa	49	Aplicación de la gobernanza de datos	6	Motivadores
		Desarrollo de nuevas tecnologías para alcanzar empresas más competitivas.	20	Motivadores
		Falta de profesionalización en BIG DATA	23	Frenos

En cuanto a frecuencia, la Figura 6 muestra que se identificaron muchos más frenos que motivadores al analizar los verbatines.

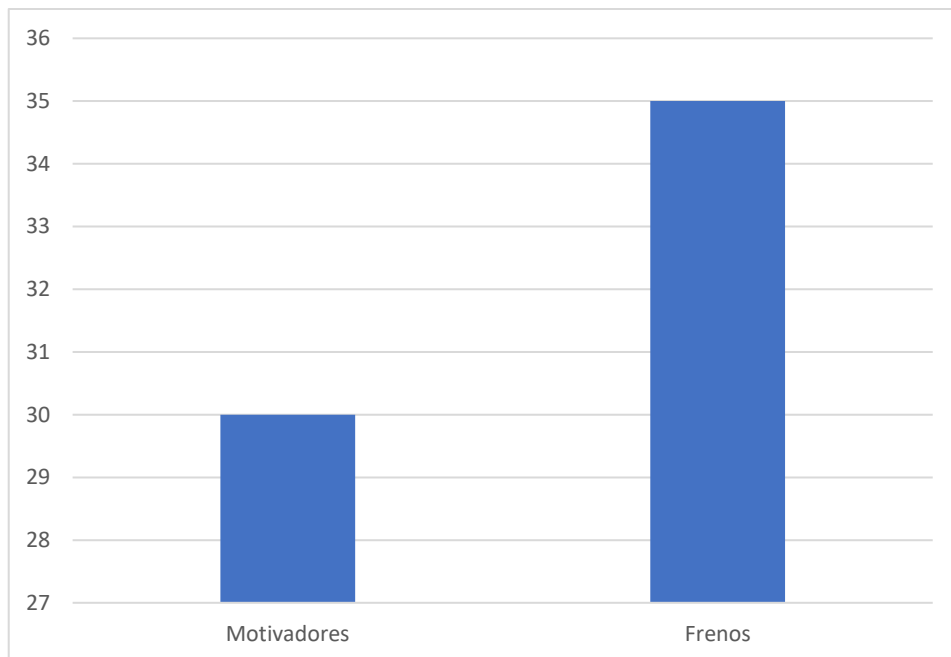


Figura 6 Resultados de frenos y motivadores de las fuerzas isomórficas.

3.3 RESULTADOS POR CATEGORÍA

3.3.1 DEFINICIÓN DE BIG DATA

Los conceptos más relevantes rescatados sobre la noción de Big Data se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7 Definición de Big Data

Noción de la definición de Big Data	Entrevistado
Agregar valor a grandes volúmenes de información	EN1
Disponibilidad de información	EN2.1
Solución Integradora	EN3
Manejo adecuado y estructurado de la información	EN4
Solución para el manejo de la información de las Cias.	EN5
Manejo de la información para la toma de decisiones	EN6
Disponibilidad de un gran volumen de datos	EN7
Abstracción de información válida para la toma de decisiones con el uso de Inteligencia Artificial	EN8
Modelamiento de temas predictivos para mejorar la prestación de servicios	EN9

De entre las definiciones de *big data* que se pudo obtener de las entrevistas que, en su mayoría, los actores manejan principios sólidos de la noción de *big data*:

“Big Data es el manejo de un gran volumen de información que son los datos a una velocidad importante, con una veracidad de información que maneja datos estructurados. Es el tratamiento de la información para que agregue valor a los datos, hablando de todo tipo de datos generados, no solamente los datos generados por la empresa, sino por toda la información generado en el ambiente alrededor de las empresas: clientes, proveedores, etc. Hay varias fuentes de información. Hoy en día se maneja mucho el tema de redes sociales, ahí hay mucha información valiosa, información que las mismas empresas de publicidad la van a servir de base, esta información por medio de Big Data” (EN8).

Solo en un caso, el representante entrevistado no entendía mucho sobre la noción de *big data*:

“No sé, Big Data me suena como una compañía de datos grande. Alguna solución en la parte integradora, facilidad en el incremento de internet, datos, facilidades de comunicaciones móviles”. (EN1).

3.3.2 EVOLUCIÓN DE BIG DATA

En lo referente a la evolución del *big data* los diferentes representantes de las compañías entrevistadas emitieron 39 razones por las que, a su criterio, fue evolucionando el desarrollo del *big data* en sus empresas, razones que se detallan en la Tabla 8:

Tabla 8 Evolución del Big Data

Criterios de Evolución del Big Data	Número de entrevistados	Nivel de aportación
Desarrollo de la analítica y aprovechamiento de datos	6	Alto
Conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías	6	Alto
Transformación digital y gobierno de datos	3	Medio
Se convirtió en una solución al manejo de datos	2	Medio
Deficiencia de empresas que ofrezcan servicios de Big Data	2	Medio
La barrera del idioma no permitió su desarrollo	2	Medio
Falta de expertos en desarrollo de Big Data	2	Medio
Análisis con volúmenes inmensos de datos	2	Medio
Deficiencia de empresas que ofrezcan servicios de Big Data	2	Medio
Toma de decisiones acertadas	2	Medio
Manejo de datos para crecimiento en el ámbito virtual	1	Bajo
Dificultad en escoger la tecnología adecuada	1	Bajo
Reemplazo de gestión por intuición a gestión en base a datos	1	Bajo
Mejora de ingresos	1	Bajo

3.3.3 MOTIVADORES PARA LA ADOPCIÓN DE BIG DATA

El futuro para las empresas entrevistadas en torno a *big data*, lo ven muy prometedor, puesto que el manejo de los datos les servirá para crecer comercialmente, y podrán desarrollar analíticas que les permitan un mejor aprovechamiento de sus datos. Esperan manejar la digitalización de sus datos para mejorar sus ingresos y servicios. Distribuyendo en sus empresas en forma horizontal, permitiendo la democratización y buen uso de sus datos, así lo manifiesta un entrevistado al citar:

“Justamente son estos Kpi’s que hemos desarrollado para hacer un análisis de todas las áreas de la compañía tanto de servicio como la parte financiera con resultados que no se hubieran alcanzado sin tener estas plataformas, todo está basado en kpi’s y así se mide la eficiencia y la calidad”. (EN4).

En síntesis, de nuestra codificación, se puede decir lo siguiente en torno a las fuerzas isomórficas que motivan la adopción de *big data*:

Coercitivas: Los entrevistados pudieron manifestar la existencia de Leyes regulatorias que les permiten realizar sus labores en un marco de regularidad, pues hay primeras aproximaciones definidas acerca de lo que se puede o no realizar en materia de manejo de datos. Algunos de estos instrumentos requieren mejora, como lo manifiesta el entrevistado siguiente:

“Hay zonas muy complejas en el manejo de la información en la Ley de protección de datos personales, Entonces uno va a tener que entender dónde está la línea, de entre que es, o no es, un dato personal, que tiene diferentes categorizaciones. Qué cosa es lo que vos puedes obtener, qué cosa cruzar, qué información es la que no puedes utilizar o debes”. (EN9).

Miméticas: El conjunto de los entrevistados afirma que el uso de herramientas de código abierto facilita la creación de frameworks que podrían utilizar sus empresas

para mejorar su trabajo y dar valor a sus datos. Estos marcos hacen que las organizaciones adopten prácticas y métodos que de cierta manera son comunes, se observa entonces la práctica de buscar hacer como otros, como lo evidencia la afirmación del siguiente entrevistado:

“Hay una gran solidaridad, una lógica de compartir las dudas, y las respuestas, la gente comparte sus códigos, sus soluciones. En un foro de Apache Hadoop comparten sus tratamientos, sus códigos, en la página web del proyecto hadoop también se puede encontrar información sobre cómo se puede utilizar la herramienta, los documentos oficiales de este proyecto. Hay una parte que son las noticias sobre el estado de los nuevos Desarrollo de Big Data en Ecuador, se puede cargar los códigos fuente que ellos utilizan como un free. El IEBS que es de la escuela de Negocios de Innovación de emprendedores, allí hay un foro de tendencias de Big Data y Analítica donde también comparten artículos en español. Algunos foros más libres, menos formales, más amistosos como Bloguera, IBM también tiene un blog de preguntas y respuestas SCIENCE COMMUNITY, CAVE NUBETS donde tengo un par de publicaciones”. (EN1)

Normativas: La formación, y difusión de estándares a nivel profesional y universidades influyen en el desarrollo de las organizaciones, Por ejemplo, seis de los entrevistados concuerdan que la gobernanza de datos, tema muy difundido a nivel profesional en términos de capacitación y formación, influirá positivamente en el desarrollo de nuevas tecnologías que les permitirá ser más competitivos, siguiendo la recomendación de un tercero. Así lo afirma el entrevistado siguiente:

“Estamos implementando lo más que se puede el concepto de gobierno de datos. Estamos tratando de utilizar algunos esquemas que están asociados a software que ven Meta data y es un tema sugerido por IBM. Tratamos de difundir la importancia que tiene la data, crear un comité de gobierno de datos, que tiene a sus niveles más bajos representantes que están presentes en el análisis de todos los proyectos de software entendiendo cómo un determinado proyecto puede repercutir en la información que se produce en

todas las transacciones. De esa manera estamos tratando de controlar la generación de la información el flujo de información, se cataloga de manera correcta y se guarda en el lugar correcto” (EN10).

3.3.4 FRENOS PARA LA ADOPCIÓN DE BIG DATA

En las entrevistas se pudo notar que algunas de las empresas disponían de la data suficiente para proyectarse y analizarla, pero no lo podían hacerlo por falta de tecnología, canales apropiados y lo que es más importante el desconocimiento de los niveles gerenciales para tomar acción sobre un tema vital en el desarrollo de las empresas.

Un punto importante es la disponibilidad de tecnologías de libre acceso como: R, Scala, Java, Python, Elastic Search, Mongo DB, entre otras, para el manejo de *big data*, sin embargo, no se cuenta con personal que conozca de éstas, lo que dificulta su aplicación.

Se pudo notar, además, que existe falta de expertos en *big data* en el mercado local, como lo manifiesta un entrevistado cuando afirma:

“Sí, nos ha costado conseguir profesionales con experiencia en la materia. Si hay oferta, pero están recién tratando de entender el tema. Hemos bajado los requisitos para que tengan ciertos requisitos mínimos, tratando de entrenar cuando son profesionales. Cuando es una empresa que nos ayuda con el Desarrollo de Big Data en Ecuador, le pedimos un poco más a la empresa y son muy contadas las que ofrecen este tipo de servicio” (EN2.1).

En consecuencia, las empresas que desean trabajar en temas de *big data* se ven obligados a disponer de mano de obra extranjera, que es más oneroso. Así lo comprobamos en el SENEYCYT cuando desde el año 2005 hasta el 2018 no existen personas graduadas en áreas relacionadas con *big data*. Desde el año 2018, la

Escuela Politécnica Nacional (EPN) es la primera universidad en ofertar una maestría relacionada al tema de *big data*.

Ninguna de las empresas mencionó una estrategia para gestionar los datos que poseen, para ello necesitarían contar con una estructura bien definida para la gobernanza de los datos. Se evidenció la falta de empresas locales, que presten servicios en el manejo de *big data*.

A la presente fecha existen muchos foros que tratan el tema del *big data*, y uno de los inconvenientes que mencionan los entrevistados es el desconocimiento del idioma inglés, que es el idioma en el que se dictan estos foros, webinars, y comunidades.

En síntesis, de nuestra codificación, se puede decir lo siguiente en torno a las fuerzas isomórficas que frenan la adopción de *big data*.

- **Coercitivas:** La mayoría de los entrevistados afirma que las regulaciones y sanciones en el uso de datos impuestos por los Gobiernos Nacionales y Extranjeros perjudican el desarrollo de *big data* por la falta de conocimiento sobre el manejo de datos de los funcionarios encargados de esta materia.
- **Miméticas:** La inexistencia de una Ley Ajustada a nuestra realidad, puesto que las regulaciones creadas para el Ecuador son una copia de España.
- **Normativas:** Los entrevistados mencionan la falta de profesionalización de personas y empresas en *big data* en nuestro país, originada por la falta de oferta de las universidades ecuatorianas. Esto implica que Ecuador aún no ha ingresado en la revolución industrial 4.0.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- En el mercado de tecnología en el país, se pudo observar a través de la publicidad, que únicamente dos empresas de telecomunicaciones comercializan con el uso de los datos masivos, esto se evidencia en que una de ellas en 2015 realizó un evento masivo de TIC'S para el lanzamiento de su producto. Hasta la presente fecha el país no ha conocido de una propuesta igual. Esta ha sido la razón para buscar el objetivo fundamental de esta investigación, que es determinar las barreras y motivadores para la adopción de soluciones de *big data* en las empresas de telecomunicaciones en el Ecuador.
- Del análisis, se puede concluir que, en general, los entrevistados manejan una definición de *big data* que reúne los criterios principales de las definiciones que se encuentran en la literatura. Concentran además una visión tecno céntrica, pues los entrevistados coinciden en su definición de *big data* como el manejo de grandes volúmenes de datos que deben ser manejados con tecnologías que les permitan obtener valor agregado.
- De entre todos los motivadores, se destaca el desarrollo de nuevas tecnologías de código abierto, los entrevistados valoraron el hecho que la comunidad *big data* está cimentada en tecnologías de código abierto con una gran predisposición de compartir el código de implementación de sus casos de uso. Esto facilita el aprendizaje, así como la definición de nuevas estrategias de negocio en torno a estas tecnologías.
- La gobernanza de datos según los entrevistados es percibida como un elemento importante para la digitalización de las empresas y por ende la aplicación de *big data*.
- Algunos de los entrevistados identifican a *big data* como un punto de inflexión en el manejo de los datos, pues con ellos pueden proyectarse al futuro con Inteligencia Artificial y Machine Learning, incrementando la competitividad de sus empresas.

- Se puede indicar que la falta de profesionales en materia de *big data* es el denominador común de sus afirmaciones, pues al momento de emprender con nuevos proyectos que implican su uso, no consiguen cubrir esta necesidad.
- La inexistencia de Leyes en el Ecuador, que regulen de forma adecuada el manejo de datos personales, es percibida también como un freno para la adopción tecnológica de *big data*.

4.2 RECOMENDACIONES

- La principal acción que se debe desarrollar para impulsar el uso de *big data* en el Ecuador es la formación de profesionales capacitados para afrontar los desafíos tecnológicos que impone.
- Un segundo campo de trabajo se focaliza en la difusión de *big data* desde las más altas esferas de las empresas públicas y privadas.
- Generar foros de discusión a nivel de universidades ecuatorianas cuyas facultades de Ingeniería de Sistemas e Informática se involucren en la difusión de esta tecnología.
- La AEPROVI debería promover la profesionalización de sus agremiados, difundir entre sus clientes las ventajas del uso de *big data*.
- Las empresas agremiadas al AEPROVI deberían utilizar sus departamentos de marketing y ventas para evangelizar entre sus clientes el uso de *big data* y sus beneficios, tanto monetarios cuanto de eficiencia para mejorar sus operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Bearzotti, “Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial,” pp. 0–6.
- [2] “AEPROVI.” [Online]. Available: <https://www.aeprovi.org.ec/es/>. [Accessed: 09-Nov-2020].
- [3] P. J. Dimaggio and W. W. Powell, “the Iron Cage Revisited:,” *The New Economic Sociology*. pp. 111–134, 2021, doi: 10.2307/j.ctv1f886rp.7.
- [4] CEPAL COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA, “No Title CEPAL 70 DECADA 80.” [Online]. Available: <https://biblioguias.cepal.org/CEPAL70/decada80>.
- [5] S. D. Kurowsk Lench, *Investment Project Design*, 1ra ed. Wiley Finance Series.
- [6] J. S. Ward and A. Barker, “Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions,” 2013.
- [7] A. De Mauro, M. Greco, and M. Grimaldi, “What is big data? A consensual definition and a review of key research topics,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1644, pp. 97–104, 2015, doi: 10.1063/1.4907823.
- [8] O. Ylijoki and J. Porras, “Perspectives to Definition of Big Data: A Mapping Study and Discussion,” *J. Innov. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 69–91, 2016, doi: 10.24840/2183-0606_004.001_0006.
- [9] Y. Demchenko, P. Grosso, C. De Laat, and P. Membrey, “Addressing big data issues in Scientific Data Infrastructure,” *Proc. 2013 Int. Conf. Collab. Technol. Syst. CTS 2013*, no. July 2018, pp. 48–55, 2013, doi: 10.1109/CTS.2013.6567203.
- [10] H. N. Roa, E. Loza-Aguirre, and P. Flores, “Drivers and Barriers for Open Government Data Adoption: An Isomorphic Neo-Institutional Perspective,” in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, vol. 1129 AISC, pp. 589–599, doi: 10.1007/978-3-030-39445-5_43.
- [11] N. Lesca, M.-L. Caron-Fasan, E. Loza Aguirre, and M.-C. Chalus-Sauvannet, “Drivers and barriers to pre-adoption of strategic scanning information systems in the context of sustainable supply chain,” *Systèmes d’information Manag.*, vol. 20, no. 3, p. 9, 2015, doi: 10.3917/sim.153.0009.

- [12] R. Lopez, F. Miño, and C. Ortega, "Isomorfismo de Procesos y su Impacto en la Implantación de una Plataforma BPM para Gestión Financiera."
- [13] L. Doadrio, M. Alvarado, and N. Carrera, "The reform of the Spanish accounting standards: An analysis of the institutional framework," *Rev. Contab. Account. Rev.*, vol. 18, no. 2, pp. 200–216, Jul. 2015, doi: 10.1016/j.rcsar.2015.02.002.
- [14] "Hjort-Madsen, K., 2009, Gobierno de arquitectura: comprensión de la adopción de la arquitectura empresarial en el sector público. Tesis de Doctorado, IT University of Copenhagen. - Búsqueda de Google." [Online]. Available: https://www.google.com/search?sxsrf=ALeKk02isC2SWjHJy-LRyXq4lr9Ae5k9UA:1604995943403&source=univ&tbm=isch&q=Hjort-Madsen,+K.,+2009,+Gobierno+de+arquitectura:+comprensión+de+la+adopción+de+la+arquitectura+empresarial+en+el+sector+público.+Tesis+de+Doctorado,+IT+University+of+Copenhagen.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj6Mnow_fsAhVBi1kKHW5fAYMQjKjEegQIAxAB&biw=1242&bih=597. [Accessed: 10-Nov-2020].
- [15] K. D. Caravella, "MIMETIC, COERCIVE, AND NORMATIVE INFLUENCES IN INSTITUTIONALIZATION OF ORGANIZATIONAL PRACTICES: THE CASE OF DISTANCE LEARNING IN HIGHER EDUCATION," 2011.
- [16] Thomas C. Freedman, *No Title Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*. .
- [17] B. J. Oates, □ *Researching Information Systems*. SAGE Publications, 2006.
- [18] J. Antonio, T. Belmonte, D. M. Del Rocío, and V. Budar, "Técnicas de investigación social Las entrevistas abierta y semidirectiva," 2012.
- [19] L. Bardin, *L analyse de contenu*. Paris: Presses Universitaires de France, 2007.