



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA ADMINISTRATIVA**

TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN EMPRESARIAL

**El big data como herramienta competitiva de las PYMES de Quito**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA: Guizado Espinosa Sandra Paola

DIRECTORA: Espinoza Torres Diana Lucia

CENTRO UNIVERSITARIO QUITO

2018



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Loja, abril del 2018*

## **APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Economista.

Diana Lucia Espinoza Torres

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación, denominado “El big data como herramienta competitiva de las Pymes de Quito” realizado por Guizado Espinosa Sandra Paola, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Quito, Enero del 2018

F).....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Guizado Espinosa Sandra Paola declaro ser autora del presente trabajo de titulación “El big data como herramienta competitiva de las Pymes de Quito”, de la Titulación de Magister de Gestión Empresarial, siendo Diana Lucía Espinoza directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, concepto, procedimiento y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f. ....

Autor: Guizado Espinosa Sandra Paola

Cédula: 1718918830

## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico primero a DIOS ya que sin él no hubiera empezado este reto importante en mi vida, además de darme la sabiduría y paciencia para poder culminar una meta más.

Se lo dedico también a Víctor Vilaña mi querido y amado esposo y compañero de la vida ya que primero creíste en mí y cultivaste en mí el deseo de superación y me apoyaste a culminar esta meta a pesar de todos los momentos difíciles que pasamos juntos, a mis dos queridos hijos Valentina Micaela y Víctor Saúl que ellos fueron los que me inspiraron en todas las luchas que realice para seguir a delante y así puedan ser los testigos de que sobre las adversidades que la vida te pone nunca hay que dejar las cosas sin culminar.

Por último, a mi querida madre Silvia Espinosa, mi padre Segundo Morocho y linda hermana Diana Morocho que siempre me apoyaron en todas las decisiones tomadas en mi vida siempre guiándome sin dejar a un lado el amor, cariño y respeto que caracteriza esta linda familia.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento y reconocimiento a la Economista Diana Lucia Espinoza Torres, docente de la Universidad Técnica Particular de Loja quien con sus valiosos aportes como tutora supo orientarme y guiarme acertadamente en esta parte final de la Maestría.

A ti mi querido y amado esposo y compañero de la vida Victor Vilaña ya que tú siempre compartiste tus conocimientos en todas las dudas que tuve en esta etapa sin esperar nada a cambio.

Finalmente, a todos los docentes de la Maestría de Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Particular de Loja por transmitir sus conocimientos para formar profesionales de excelencia.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I DESEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
1.1 Aspectos generales .....	6
1.1.1 Antecedentes.....	6
1.1.2 Planteamiento del Problema.....	7
1.1.3 Objetivos General .....	8
1.1.4 Objetivos Específicos. ....	9
1.2 Justificación .....	9
1.2.1 Justificación teórica .....	9
1.2.2 Justificación práctica.....	13
1.3 Metodología de la Investigación.....	15
1.3.1 Método. ....	15
1.3.2 Técnica.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Qué es el big data.....	18
2.2 Características del big data .....	21
2.2.1 Volumen .....	22
2.2.2 Variedad .....	23
2.2.2.1 Datos estructurados .....	23
2.2.2.2 Datos semiestructurados.....	23
2.2.2.3 Datos no estructurados .....	24
2.2.3 Veracidad .....	24

2.2.4	Velocidad.....	25
2.2.5	Visualización.....	25
2.2.6	Valor de los datos.....	25
2.3	Tecnologías big data .....	26
2.3.1	Bases de datos NoSql .....	26
2.3.1.1	DynamoDB.....	26
2.3.1.2	Cassandra.....	27
2.3.1.3	Voldemort .....	28
2.3.1.4	Google BigTable .....	28
2.3.1.5	HBase .....	29
2.3.1.6	CouchDB .....	29
2.3.1.7	MongoDB.....	30
2.3.2	Herramientas para el procesamiento de datos.....	31
2.3.2.1	Hadoop .....	31
2.3.2.2	Hadoop Distributed File System(HDFS) .....	31
2.3.2.3	MapReduce.....	32
2.3.2.4	Mahout.....	32
2.3.3	Herramientas para el análisis y visualización de la información.....	33
2.3.3.1	Infosphere Streams.....	33
2.3.3.3	System PureData .....	34
2.3.3.5	Sap Hana.....	35
2.3.3.6	HDinsight .....	35
2.3.3.7	Textalytics.....	36
2.4	Importancia del big data para el sector empresarial.....	36
2.5	Ventajas del big data .....	37
2.6	Desventajas del big data.....	38
2.7	Ventaja competitiva .....	38
2.8	Ventajas competitivas de las tecnologías de la información.....	41
2.9	Aplicaciones del big data .....	43
2.9.1	Detección de tendencias y patrones del comportamiento .....	43
2.9.2	Análisis predictivo.....	44
2.10	Análisis de casos de empresas que usan big data .....	45
2.11	Big data en las pymes .....	46
CAPÍTULO III ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PYMES EN QUITO .....		48



3.1	Metodología para el análisis de caracterización de las pymes .....	49
3.1.1	Fuentes de información .....	49
3.1.1.1	Directorio de empresas y establecimientos .....	50
3.1.1.2	Encuestas industriales, módulo de tecnologías de la información y comunicación .....	51
3.2	Las pymes en Ecuador .....	51
3.2.1	Importancia de las pymes en Quito.....	53
3.3	Caracterización de las pymes en Quito.....	53
3.3.1	Factores relacionados con las características de la empresa .....	53
3.3.1.1	Pymes por sector económico .....	54
3.3.1.2	Permanencia en el mercado .....	54
3.3.1.3	Ventas.....	55
3.3.1.4	Utilidades de las pymes .....	56
3.3.1.5	Total de personas contratadas y afiliadas al IESS.....	56
3.3.1.6	Total de remuneración a sus trabajadores .....	57
3.3.2	Factores relacionados con las características de la tecnología.....	58
3.3.2.1	Empresas que han invertido en TIC .....	59
3.3.2.2	Evolución de la inversión de las empresas en TIC's.....	59
3.3.2.3	Empresas que cuentan con computadores .....	60
3.3.2.4	Empresas que cuentan con internet.....	60
3.3.2.5	Empresas que cuentan con personal especializado en TIC's.....	61
3.3.2.6	Empresas que cuentan con presencia en redes sociales .....	61
3.3.3	Resumen de los factores de análisis .....	62
3.3.3.1	Pequeñas empresas .....	63
3.3.3.2	Mediana empresa "A".....	63
3.3.3.3	Mediana empresas "B".....	63
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA INCORPORACIÓN DEL BIG DATA EN LAS PYMES ...</b>		<b>64</b>
4.1	Diseño metodológico .....	65
4.1.1	Definición del universo la muestra .....	65
4.1.2	Definición del tamaño de la muestra.....	65
4.2	Incorporación de los sistemas de información en las pymes.....	66
4.3	Conocimiento de la existencia de los sistemas de información basados en big data .....	68
4.4	Incorporación de los sistemas de información basados en big data en las pymes .	69

4.5	Intención de la incorporación de un big data en las pymes .....	71
4.6	Motivos por los cuáles no estaría interesado en la implementación de un big data .....	72
4.7	Costos de inversión .....	73
4.7.1	Infraestructura tecnológica necesaria para un big data.....	73
4.7.2	Infraestructura tecnológica rentada a manera de outsourcing (Cloud Computing) .....	74
4.7.3	Costos anuales.....	80
4.8	Viabilidad de la incorporación de un big data en las pymes de Quito.....	80
	CONCLUSIONES .....	83
	RECOMENDACIONES .....	85
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
	ANEXOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	Anexo 1: Diseño de la encuesta.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores principales de las pymes en Quito .....	7
Tabla 2: Casos de éxito usando big data .....	45
Tabla 3: Total de empresas en Ecuador .....	52
Tabla 4: Relación del total de pymes de Quito vs el total de empresas en Ecuador.....	53
Tabla 5: Total de pymes de Quito .....	54
Tabla 6: Tiempo de permanencia en el mercado de las pymes de Quito .....	55
Tabla 7: Total de ventas de las pymes de Quito .....	55
Tabla 8: Promedio de ventas de las pymes de Quito .....	56
Tabla 9: Utilidades de las pymes de Quito .....	56
Tabla 10: Total de personas contratadas y afiliadas al IESS en las pymes de Quito .....	57
Tabla 11: Promedio de personas contratadas y afiliadas al IESS en las pymes de Quito	57
Tabla 12: Total de remuneraciones a los trabajadores en las pymes de Quito.....	58
Tabla 13: Promedio de remuneraciones a los trabajadores en las pymes de Quito .....	58
Tabla 14: Empresas que han invertido en TIC .....	59
Tabla 15: Monto invertido en TIC del 20012 al 2014.....	59
Tabla 16: Porcentaje de empresas que cuentan con computadores.....	60
Tabla 17: Porcentaje de empresas que cuentan con internet.....	60
Tabla 18: Porcentaje de empresas que cuentan con personal especializado en Tic.....	61
Tabla 19: Porcentaje de empresas con presencia en redes sociales .....	61
Tabla 20: Caracterización de las pymes .....	62
Tabla 21: Factores de análisis anual de las pymes.....	62
Tabla 22: Definición de la muestra.....	65
Tabla 23: Tamaño de la muestra .....	66
Tabla 24: Cuenta con sistemas de información.....	67
Tabla 25: Sistema de información en las áreas de apoyo .....	67
Tabla 26: Sistemas de información en las áreas primarias .....	68
Tabla 27: Conocimiento sobre sistemas de información basados en big data .....	68
Tabla 28: Pymes con sistema de información basado en Big Data .....	69
Tabla 29: Tiempo de implementación del big data .....	69
Tabla 30: Presupuesto invertido en el big data .....	70
Tabla 31: Importancia del big data.....	70

Tabla 32: Áreas de mayor impacto del big data .....	70
Tabla 33: Estaría interesado en la implementación de un big data .....	71
Tabla 34: Ventajas competitivas que cree que le generará el big data.....	71
Tabla 35: Tiempo en el que planifica contratar el desarrollo del big data .....	72
Tabla 36: Presupuesto que podría invertir en el desarrollo del big data .....	72
Tabla 37: Motivos para no implementar un big data.....	72
Tabla 38: Costos del servicio de servidores .....	77
Tabla 39: Costos del servicio de almacenamiento .....	78
Tabla 40: Costos del servicio de ingreso de información a la BD .....	78
Tabla 41: Costos del servicio de lectura de información de la BD .....	79
Tabla 42: Costos del servicio de monitoreo de uso de los recursos .....	79
Tabla 43: Costos del servicio de análisis de información .....	80
Tabla 44: Costos resumen de los servicios .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Toma de decisiones.....	11
Figura 2: Número de publicaciones científicas sobre big data.....	12
Figura 3: El big data.....	20
Figura 4: Las 4 V del big data .....	21
Figura 5: Las 6 V del big data .....	22
Figura 6: DynamoDB .....	27
Figura 7: Cassandra .....	27
Figura 8: Voldemort .....	28
Figura 9: Google BigTable .....	29
Figura 10: HBase.....	29
Figura 11: CouchDB .....	30
Figura 12: MongoDB.....	30
Figura 13: Hadoop .....	31
Figura 14: MapReduce .....	32
Figura 15: Mahout.....	33
Figura 16: Infosphere Streams.....	34
Figura 17: System PureData.....	34
Figura 18: Sap-Hana.....	35
Figura 19: HDinsight .....	35
Figura 20: Textalytics.....	36
Figura 21: Orientación del big data .....	44
Figura 22: Ficha Metodológica -- DIEE .....	50
Figura 23: Variables de clasificación: Tamaño de la empresa.....	51
Figura 24: Infraestructura tecnológica para un big data .....	74
Figura 25: Cloud computing.....	76

## RESUMEN

En la actual era de la información, diariamente más personas se conectan al internet desde todas partes del mundo para interactuar a través páginas web, sistemas de información y redes sociales, generando millones de datos en distintos formatos. Por esto cada vez toma mayor relevancia la capacidad que deben tener las empresas para poder analizar en tiempo real esa cantidad de datos y transformarla en información que ayude a tomar mejores decisiones; pues para que las empresas, independientemente de su tamaño, puedan mantenerse en el mercado deben estar en constante evolución, dejando de concentrarse en ser las mejores y enfocándose en ser únicas e innovadoras.

El presente estudio de investigación tiene como objeto analizar la posibilidad de incorporación de un big data en las pymes de Quito como herramienta de estrategias competitivas, teniendo en cuenta la repercusión que tienen las pymes en la dinamización de la economía de los países, la cantidad de fuentes de información con la que se cuenta y en consecuencia la importancia que va adquiriendo los sistemas de información basados en big data.

**Palabras Claves:** Big data, TIC, Estrategia competitiva, Pymes

## **ABSTRACT**

Nowadays, in the information age, more and more people from all over the world connect to the internet every day to interact through web pages, information systems and social networks, generating millions of data in different formats. In account of this, the ability of companies to analyze that amount of data in real time and transform it into information to help people make better decisions becomes more relevant; since for companies, regardless of their size, can remain in the market, they must be in constant evolution, no longer focused on being the best but focusing on being unique and innovative.

The objective of this research study is to analyze the possibility of incorporating a big data in SMEs in Quito as a tool of competitive strategies, taking into account the impact that SMEs have on stimulating the economy of the countries, the amount of information sources to count on and consequently the importance that information systems based on big data are acquiring.

**Keywords:** Big Data, ICT, Competitive strategy, SMEs

## INTRODUCCIÓN

Desde la llegada de la revolución industrial, las empresas comenzaron a invertir en tecnología para la producción masiva de bienes a menores costos. Con el paso de los años no solo basta con invertir en tecnología, sino que la misma se encuentre alineada con la consecución de sus objetivos estratégicos. En los últimos años las grandes empresas han priorizado este alineamiento estratégico a través de la adquisición y desarrollo de tecnologías que les permita la toma de decisiones en base a información, lo que les ha permitido obtener ventaja competitiva como la apertura e incursión en nuevos mercados, el desarrollo de nuevos productos, la optimización de costos de producción, la generación de mejores márgenes de utilidad, entre otras. Esto lleva a cuestionarnos: ¿Las pymes están preparadas para beneficiarse de este tipo de ventajas competitivas?

En nuestra economía, las pymes son fundamentales por su facilidad de conformación, la generación de empleo, la introducción de nuevos productos y servicios al mercado; una de sus principales características es la de adaptarse rápidamente a los cambios lo que facilita la incorporación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de su encadenamiento productivo.

Con estos antecedentes, surge la necesidad de proponer un marco de referencia sobre la viabilidad para la incorporación del big data en las pymes de Quito. El contenido del trabajo se ha dividido en 4 capítulos, los mismos que se describen brevemente a continuación:

En el capítulo 1: diseño de la investigación, se explica, justifica y delimita el tema de estudio, además se determinan los objetivos a alcanzar en el presente estudio de investigación.

En el capítulo 2: marco teórico, recopila los principales conceptos que ayudan a una mejor comprensión de la ventaja competitiva de los sistemas de información basados en big data; además se efectúa un análisis de las diferentes herramientas existentes en el mercado para el desarrollo, implementación y visualización de la información.

En el capítulo 3: análisis y caracterización de las pymes, se desarrolla la caracterización de las pymes mediante la recopilación de indicadores de estudios y encuestas realizados por



el INEC que permite tener una mejor comprensión del estado situacional de las TIC en las pymes de Quito.

En el capítulo 4: análisis de la incorporación de un big data en las pymes, se realiza el diseño metodológico para determinar el modelo de encuesta y la muestra de pymes tomada para la aplicación de la encuesta. Con los resultados obtenidos de la investigación de campo se profundiza el análisis para determinar la viabilidad de la incorporación de un big data en las pymes.

**CAPÍTULO I**  
**DESEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Aspectos generales

### 1.1.1 Antecedentes.

Desde la invención de las primeras formas de escritura nació la necesidad práctica de registrar y recopilar información por tal razón el ser humano buscó nuevas alternativas de almacenamiento de datos que ayuden al manejo ágil y efectivo de información, creando las bibliotecas, fuente original de la organización y el almacenamiento de datos, teniendo que adaptarse a los métodos de almacenamiento manual para responder al rápido aumento de datos.

A partir de 1970 el análisis de la información se populariza, por ejemplo, en 1973 se crea el modelo Black-Scholes que permitía predecir el precio óptimo de las acciones de las empresas en el futuro. Pero no es sino hasta 1995, cuando Amazon y eBay lanzan sus portales webs de compras por internet, lo que suponen el comienzo de la carrera para la personalización de las diversas experiencias online para cada uno de los usuarios; lo que conlleva a la necesidad de que las búsquedas a través de internet tengan en cuenta cada vez más la importancia de la relevancia de los resultados, llegando a aplicarse a partir de 1998 algoritmos de búsqueda en Google. (Winshuttle, s.f.)

Una vez entrado en el nuevo milenio, la analítica supuso un impacto cada vez más profundo, y sigue aumentando hasta nuestros días:

- Aumento y generalización del uso de la analítica, mediante portales web que ayudan al consumidor a elegir los mejores precios en boletos de avión, reservas de hoteles, reservas en restaurantes, renta de inmuebles, etc.
- Con la llegada y popularidad de las redes sociales, se hace necesario el análisis de todos aquellos datos no estructurados que se publican día a día, por ejemplo, según el portal TreceBits a enero de 2016 Facebook ya contaba con 1.590 millones de cuentas activas; adicionalmente se debe tener en cuenta la cantidad de dispositivos conectados a la web que según el portal de Blogthinkbig para finales del 2017 llegaron a 8.400 millones. Siendo éstas las necesidades que dieron lugar al desarrollo de bases de datos Big Data, cuyo lenguaje dejó de estar estructurado, para dar paso al NOSQL.

Con lo que antecede se demuestra que el big data no es algo nuevo, sino que forma parte de una larga evolución de la captura, procesamiento y el uso de la información; de igual manera que otros acontecimientos claves en el almacenamiento y procesamiento de datos. Es así que el big data traerá más cambios en la forma en que manejamos los negocios y la sociedad. Al mismo tiempo que sentará las bases sobre las que se construirán otras evoluciones. (Winshuttle, s.f.)

### 1.1.2 Planteamiento del Problema.

El Servicio de Rentas Internas del Ecuador (SRI, 2017), define a las pymes como el “conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas”. En el Ecuador las pymes desarrollan sus actividades sobre los siguientes sectores económicos:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras
- Comercio
- Construcción
- Servicios

Tabla 1: Factores principales de las pymes en Quito

Tamaño de la empresa	Factores			
	Total de Empresas	Total de Trabajadores	Total de Remuneraciones	Total de Ventas (expresado en miles de dólares)
Microempresa	153.113	213.912	\$ 979.119.837,94	\$ 304.068,16
Pequeña empresa	17.229	168.811	\$ 1.141.276.217,51	\$ 4.576.972,08
Mediana empresa "A"	2.236	65.352	\$ 545.537.098,13	\$ 2.660.218,83
Mediana empresa "B"	1.610	90.408	\$ 844.890.650,40	\$ 4.287.785,74
Grande empresa	1.435,00	498.277,00	\$ 6.446.008.021,48	\$ 51.209.348,81
<b>Total</b>	<b>175.623,00</b>	<b>1.036.760,00</b>	<b>\$ 9.956.831.825,46</b>	<b>\$ 63.038.393,62</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas 2015

Elaborado por: Paola Guizado

Acorde a la información del Directorio de Empresas y Establecimientos, del INEC, en Quito a diciembre de 2015 existieron 175.623 establecimientos activos de los cuales el 99,18% están clasificados como pymes, generando empleo a más de medio millón de personas, con ventas que representaron el 18,76% del total de ventas reportadas por el SRI en Quito. Como podemos darnos cuenta las pymes representan un actor principal en la economía Quiteña.

En la actualidad vivimos en la era de la información, con internet en cada hogar, teléfono celular en cada bolsillo, computadores para cada persona, cuentas de redes sociales interactuando periódicamente y grandes sistemas de información generando datos cada segundo. Razón por la cual cada vez es más necesario que las empresas a más de contar con la información que generan sus sistemas de información se hace necesario poder integrarla con toda la información relacionada a su empresa, sector, producto o servicio que circula en las redes sociales. Con el fin de satisfacer estas nuevas necesidades hoy en día las tecnologías de la información han creado un nuevo concepto denominado big data que permite analizar los datos en tiempo real de grandes bases de datos integrando información estructurada (de sistemas informáticos) e información no estructurada (de redes sociales).

El centro para el desarrollo de las tecnologías de la información (CEDETEL, 2004) menciona que: “las tecnologías de la información y comunicación (TIC), constituyen la herramienta más valiosa con la que cuentan las empresas a la hora de adaptarse a las exigentes condiciones del mercado actual, permitiendo obtener ventajas competitivas y, por lo tanto, diferenciarse del resto”. En este mundo competitivo las TIC son consideradas como una herramienta de gestión empresarial capaz de integrar las actividades administrativas y operativas empresariales, lo que conlleva a la necesidad de que las empresas innoven en TIC para mantenerse. Razón por la cual es necesario analizar si esta nueva tecnología denominada big data puede ser incorporada como parte de las estrategias competitivas de las pymes de Quito.

### **1.1.3 Objetivo General.**

Analizar la incorporación del big data como estrategia competitiva en las pymes de Quito.

#### **1.1.4 Objetivos Específicos.**

- Conceptualizar y comprender el funcionamiento del big data.
- Analizar la utilización del big data para obtener ventaja competitiva en las pymes de Quito.
- Estructurar los lineamientos y propuestas bajo los cuales se podría implementar el big data en las pymes.

### **1.2 Justificación**

#### **1.2.1 Justificación teórica**

En tiempos tan competitivos como los actuales las empresas deben dejar de concentrarse en ser las mejores, sino en ser únicas; deben buscar ese elemento que las haga diferentes de su competencia, lo que conlleva a que siempre deban estar actualizadas en todos los sentidos y ámbitos.

La economía mundial vive momentos de cambio caracterizadas por procesos como: la globalización, los avances científicos y tecnológicos, el desarrollo de la comunicación, el nivel de demanda de productos de alta calidad, entre otros, los cuales han modificado los patrones de producción de todo el mundo, generando un notable incremento de las corrientes de comercio e inversión, contexto dentro del cual se encuentran inmersas la mayoría de las organizaciones, lo que obligan a los gerentes o directivos de las empresas a revisar sus estrategias competitivas para lograr ocupar un lugar en los mercados globales.

En tal sentido, se presume que el directivo de una organización puede a través de estrategias competitivas desarrollar una gran gama de alternativas que le permitan aprovechar sus fortalezas y oportunidades para generar ventajas competitivas que la situé por encima de sus competidores y a su vez alcanzar el éxito. (Quero, 2008)

En la actual sociedad de la información, diariamente se generan millones de bits con datos sobre un determinado mercado, los países cada vez hacen más fáciles los procesos para la constitución de nuevas empresas, lo que conlleva al incremento de la competencia; la creciente importancia en la incorporación de la tecnología en la gestión empresarial se han convertido en un arma de doble filo para todos los gerentes, ya que su incorporación le puede brindar importantes beneficios, o por el contrario le podría significar perder parte de

su competitividad o su desaparición del mercado. Según Kotler (1999), una organización debe ser capaz de alcanzar el éxito si es capaz de adaptarse de manera oportuna y apropiada ante los constantes cambios del entorno en el que se desenvuelve.

La implementación de nuevos sistemas tecnológicos relacionados con la información es un hecho clave en la evolución de las empresas en los últimos años. Es por ello, que las compañías deben estar preparadas para gestionar este nuevo recurso de modo adecuado, afrontando convenientemente el reto de su adopción. (Hernández, Jiménez, & Martín, 2006)

Actualmente las pequeñas y medianas empresas se enfrentan a numerosos desafíos en una etapa de constantes innovaciones en todos los ámbitos. En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten a las empresas mejorar su eficiencia mediante, por ejemplo, la reducción de costes o la mejora de la calidad y del servicio ofrecido a los consumidores. Por tanto, la adopción de estas tecnologías resultará fundamental para la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) tanto por las oportunidades que ofrece como por las amenazas que se derivan para su supervivencia si no se adaptan a los cambios introducidos por estas tecnologías en los mercados.

Dada la importancia de las PYMEs en la mayoría de las economías, la adopción de las TIC en las mismas se ha convertido en un objetivo fundamental tanto para las propias empresas como para los organismos públicos que lo fomentan mediante diversas medidas de estímulo para favorecer la denominada sociedad de la información. (Gargallo & Ramírez, 2007)

Constantemente los seres humanos deben decidir de entre varias opciones, aquellas que consideren más convenientes para sus intereses o, dicho de otra manera, tomar una decisión supone escoger la mejor alternativa de entre todas las posibles. De igual manera las empresas constantemente deben decidir si desarrollar un nuevo producto, ampliar su cobertura a otras ciudades, a quién contratar de entre cientos de postulaciones, etc., razón por la cual para esto las empresas requieren contar con información sobre cada una de las alternativas y el impacto que éstas tengan de manera positiva o negativa en sus metas y objetivos. En este sentido “la decisión es el proceso de transformación de la información en acción. La información es la materia prima, la entrada de la decisión, y una vez tratada

adecuadamente dentro del proceso de la toma de decisiones, se obtiene como salida la acción a ejecutar.” (Menguzzato & Renau, 1991).

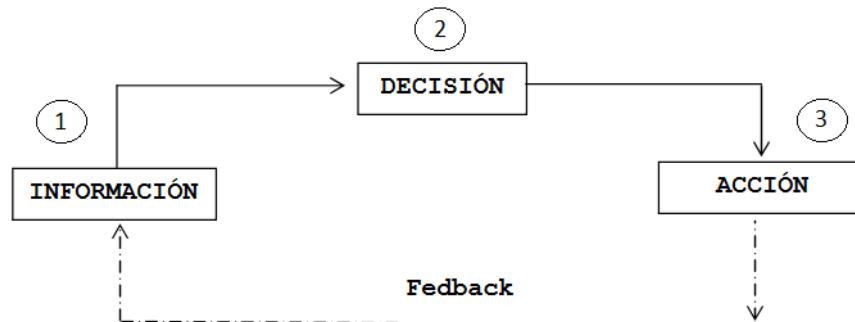


Figura 1: Toma de decisiones

Fuente: Menguzzato & Renau (1991)

Elaborado por: Paola Guizado

Poseer la información sobre uno de los competidores puede ser la diferencia entre ganar o perder; en los negocios es estratégico tener información de todos nuestros competidores; entonces para el momento en que los gerentes deben analizar la información para la toma de decisiones empresariales va a contar con grandes volúmenes de información provenientes de diversas fuentes (sistemas informáticos, internet, redes sociales, etc.) que si no se cuenta con un big data sería casi imposible su análisis.

El crecimiento en el volumen de datos generados por diferentes sistemas y actividades cotidianas en la sociedad ha forjado la necesidad de modificar, optimizar y generar métodos y modelos de almacenamiento y tratamiento de datos que suplan las falencias que presentan las bases de datos y los sistemas de gestión de datos tradicionales. Respondiendo a esto aparece Big Data, término que incluye diferentes tecnologías asociadas a la administración de grandes volúmenes de datos provenientes de diferentes fuentes y que se generan con rapidez.

A pesar de que el término Big Data se asocia principalmente con cantidades de datos exorbitantes, se debe dejar de lado esta percepción, pues Big Data no va dirigido solo a gran tamaño, sino que abarca tanto volumen como variedad de datos y velocidad de acceso y procesamiento. En la actualidad se ha pasado de la transacción a la interacción, con el propósito de obtener el mejor provecho de la información que se genera minuto a minuto.



Las tecnologías asociadas al enfoque de Big Data ya han comenzado a tomar madurez y se vislumbran grandes oportunidades y retos en su utilización, optimización y adaptación a diferentes dominios de datos. Sin embargo, ya se encuentran resultados que muestran sus beneficios en aspectos como la reducción de tiempos, optimización de recursos y mayor flexibilidad. (Hernández, Duque, & Moreno, 2017)

ScienceDirect es una de las más importantes bases de datos de consulta científica ya que contiene resúmenes y citas de literaturas revisadas por pares, artículos de revistas científicas y libros; posibilitando tener una aproximación global de la producción académica e investigativa sobre determinados temas. El resultado de la búsqueda del término big data en esta base de datos a partir de 2010 hasta la fecha arrojó 26.943 resultados.

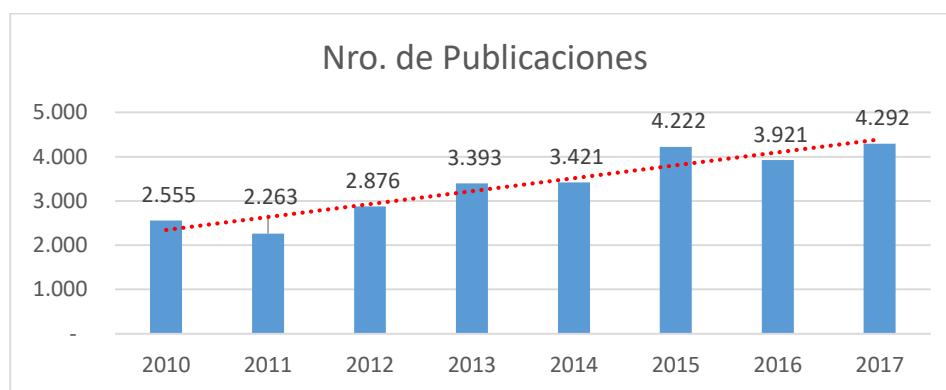


Figura 2: Número de publicaciones científicas sobre big data

Fuente: ScienceDirect

Elaborado por: Paola Guizado

Como se puede evidenciar existe una tendencia creciente de producción científica sobre el tema, va relacionado con la importancia que ha ido tomando el tema en los últimos años. Existe muy poca documentación en español y de la existente en su totalidad ha sido realizada por investigadores españoles, entre los cuales se destacan Montserrat García (2017), Cristina Pérez (2016), Jordi Casas (2016), Elena Gil (2015), Francisco Herrera (2011), Javier Puyol (2015) y Eva Fernández (2017); en su mayoría profesores universitarios en España.

Con el fin de tener una visión general de cómo avanza el big data en América Latina, el estudio de “Tendencias en comunicación estratégica: big data, automatización engagement, influencers coaching y competencias”, organizado por la European Public Relations Education and Research Association (EUPRERA) con la colaboración de la Asociación de Directivos de Comunicación de España (Dircom) y con el patrocinio de LLORENTE & CUENCA (2017), la consultoría líder de gestión de la reputación, la comunicación y los asuntos públicos en España, Portugal y América Latina, muestra entre sus resultados que únicamente el 17,6% de las agencias de comunicación latinoamericanas han implementados sistemas big data.

Por la importancia de este tipo de tecnologías no solo en el ámbito empresarial, el 06 de marzo de 2017 en Santiago de Chile la CEPAL lanzó oficialmente el proyecto “Big Data: Grandes datos para la economía digital en América Latina y el Caribe”, financiado por la Cuenta para el Desarrollo de las Naciones Unidas, que busca mejorar las capacidades nacionales para la medición de la economía digital y el diseño de políticas basadas en evidencia, a través de la analítica de grandes datos y su combinación con estadísticas tradicionales.

### **1.2.2 Justificación práctica.**

En el ámbito empresarial las TIC se han convertido en la fuente principal de recolección, almacenamiento y procesamiento de información. Existe un adagio popular que dice “el que tiene la información tiene el poder”, razón por la cual la información es considerada como un recurso estratégico importante ya que en base a ella se sustentan los gerentes para la toman decisiones y la definición de actividades clave, es por esto que durante el proceso de toma de decisiones es indispensable que los gerentes cuenten con toda la información necesaria con un adecuado tratamiento y análisis estadístico. Debido al alto volumen de información que se genera en los sistemas empresariales, y en el mundo digital empresarial se ha creado el concepto de big data cuyo origen comienza en 1999 cuando por primera vez se lo utilizó en un trabajo científico realizado por Steve Bryson en el Centro de Investigación AMES de la NASA, en el cual hace un análisis de cómo ha ido creciendo la cantidad de datos con los que cuenta la NASA (1999) y las dificultades en su procesamiento para convertirlos en información. Si consideramos al big data desde 1999 podríamos concluir que su historia puede ser breve, pero hay que considerar que muchos de los

cimientos de los conceptos detrás de big data se construyeron y establecieron hace mucho tiempo atrás pues el ser humano siempre se ha encontrado en la necesidad de procesar información considerada “grande” de acuerdo a su época.

Para los gigantes de los negocios, aprender a sacar partido de toda la información que manejan, e incluso de la que manejaban inconscientemente, ha supuesto toda una revolución en la forma de entender el mercado y sus estrategias. Han aprendido, que analizando la información de que disponen pueden no sólo adoptar decisiones inteligentes para sus negocios que minimicen los riesgos implícitos, sino predecir el comportamiento de los mercados y consumidores, mejorar la imagen de su empresa, diseñar o rediseñar sus productos, saber cuál es el momento idóneo para lanzarlos al mercado o mejorar sus inversiones, entre otras ventajas.

Tanto es así, que no dudan de la rentabilidad de invertir en la infraestructura necesaria para el proceso de explotación de la información, en la creación de departamentos dedicados única y exclusivamente a analizar el potencial de esta información y en la contratación de los que ya llaman los profesionales del futuro, los “data scientist”.

Sin embargo, si bien es cierto que las técnicas de Big Data pueden llegar a ser altamente complejas y elaboradas, este concepto no es exclusivo de grandes empresas con fuerte capacidad de inversión. Quitémosle al concepto que acabamos de definir la primera de sus V características, la de volumen. Nos daremos cuenta de que es perfectamente trasladable y operativo en el ámbito de una pyme.

La mayoría de empresas, independientemente de su tamaño, tiene a su disposición más información de la que cree y, si no es así, podría obtenerla.

Información procedente de la navegación on line de sus clientes, de su comportamiento en los perfiles de red social de la empresa, de la interacción con ellos a través de los canales que se hayan implementado o, simplemente, de las propias transacciones realizadas. Estas son sólo algunas de las fuentes de donde poder extraerla.

Lógicamente, una pyme no maneja el mismo volumen de información que las grandes corporaciones, pero eso no significa que la que maneja carezca de valor. Del mismo modo, este tipo de empresa no va a realizar este análisis a la misma velocidad, pero tampoco lo necesita: no avanzan al mismo ritmo. (ECIJA, 2014)

Desde la perspectiva académica, el desarrollo de éste trabajo busca poner en práctica los conocimientos adquiridos y profundizar las razones por las cuales la implementación de nuevas tecnologías de la información en la estrategia empresarial de las pymes les pueda generar ventaja competitiva; adicionalmente se debe tomar en cuenta que esta investigación ayudará en la recopilación de insumos para el análisis de las posibilidades de la incorporación de un big data en las pymes en Quito.

### **1.3 Metodología de la Investigación**

#### **1.3.1 Método.**

Para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en este tema de investigación se ha seleccionado al método analítico ya que éste “descompone una idea o un objeto en sus elementos (distinción y diferencia), y el sintético combina elementos, conexiona relaciones y forma un todo o conjunto (homogeneidad y semejanza)” (Lopera, Ramírez, Zuluaga, & Ortiz, 2010). Adicionalmente el método analítico tiene la característica de ser un modo ordenado de proceder para llegar a un fin determinado, a través de:

- Análisis e interpretación de los datos: a través de las encuestas realizadas por el INEC (2015, 2016) relacionadas con el ámbito empresarial y de las tecnologías de la información.
- Recolección de datos: se calculará una muestra representativa diseñará una encuesta a ser aplicada a una determinada muestra de pymes de la ciudad de Quito con el fin de saber su interés en implementar un big data.
- Cálculo de una muestra representativa de empresas a las cuales aplicar la encuesta y que estadísticamente los resultados sean representativos.

#### **1.3.2 Técnica.**

Para esta investigación se realizará el análisis de fuentes de información que ayudarán a comprender de mejor manera el funcionamiento y las ventajas que ofrece el big data y mediante el análisis de la información generada a través de estudios realizados por el INEC se contará con las características principales de las pymes de la ciudad de Quito, además del uso de las tecnologías de información en las pymes, y la inversión que éstas hacen en ciencia y tecnología.

Adicionalmente se diseñará una encuesta con preguntas cerradas que permita recolectar información de la necesidad que tienen las pymes con respecto a los beneficios del big data.

Como técnica de estudio se eligió a la encuesta, ya que la misma brinda mejores ventajas que el censo o un focus group; pues las tres premisas básicas que sostienen la arquitectura ontológica de una encuesta es que “los entrevistados no mienten, tienen siempre una opinión acerca de lo que se les interroga, y el conjunto de sus opiniones es coherente.” (Cabrera, 2010). Así también:

La realización de una encuesta permite la relativamente rápida y razonablemente económica recolección de datos acerca de una cuantiosa diversidad de variables, con el ulterior fin de generar evidencia empírica sobre ciertos tópicos. No obstante, no debe olvidarse que la encuesta es un instrumento que opera bajo ciertas condiciones. Por sus características como mecanismo cuantitativo, no permite profundizar temáticas ni analizar procesos. Debe contentarse con obtener regularidades, detectar tendencias e hipotetizar acerca de ciertas asociaciones entre variables, lo que no es poco. (Cabrera, 2010)

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Qué es el big data

A las tecnologías de la información y comunicación se las encuentra como apoyo en casi todas las actividades que el ser humano desempeña diariamente ya sea en el ámbito personal o profesional. Tal es el nivel de cambio que a algunas de estas tecnologías se las ha llegado a catalogar como disruptivas ya que están revolucionando la forma en la que funciona nuestro mundo como es el caso del big data, el internet de las cosas o el cloud computing.

En la actualidad el tratamiento masivo de datos dado el acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ha dado lugar a un nuevo concepto o paradigma en la gestión de la información: Big Data. A menudo se habla de Big Data y su estrecha relación con Open Data, reconociendo el papel clave de la sociedad como principal. (Amoroso & Costales, 2016)

Uno de los objetivos de este tipo de tecnologías disruptivas es el de convertir a los datos en el activo máspreciado con el que cuentan las organizaciones para la toma de decisiones, tomando en consideración que cada vez la información que se debe considerar crece de manera exponencial.

Big data es un término que alude al enorme crecimiento en el acceso y uso de información automatizada. Se refiere a las gigantescas cantidades de información digital controlada por compañías, autoridades y otras organizaciones, y que están sujetas a un análisis extenso basado en el uso de algoritmos. No es una tecnología en sí misma, sino más bien un planteamiento de trabajo para la obtención de valor y de beneficios como consecuencia del tratamiento de los grandes volúmenes de datos que se están generando día a día.

La idea principal es que, a partir del tratamiento de cantidades masivas de información, algo hasta ahora imposible, podamos comprender cosas antes desconocidas cuando solo analizábamos cantidades pequeñas de información, y permite descubrir o inferir hechos y tendencias ocultos en las bases de datos. Esta explosión de datos es relativamente reciente. En el año 2000, solamente un cuarto de toda la información mundial estaba almacenada en formato digital; el resto se almacenaba en medios analógicos como el papel. Sin embargo, en la actualidad más del 98% de toda nuestra información es digital. (Gil, 2015)

Drucker (1954) considerado el mayor filósofo de la administración del siglo XX, afirma que “No se puede administrar lo que no se puede medir”, afirmación que cabe completamente en la actualidad pues para la toma de decisiones los gerentes a más de contar con los datos existentes en los sistemas informáticos tradicionales de las organizaciones deben incorporar en sus análisis la información digital generada en la web sobre el mercado, el producto, los comentarios de los cibernautas en las redes sociales, así como el perfil de los seguidores en las redes sociales, etc.

El big data permite transformar en información muchos aspectos de la vida que antes no se podían cuantificar o estudiar, como los datos no estructurados (por ejemplo: fotografías, imágenes y ficheros de audio). Este fenómeno ha sido bautizado como dataficación (o «datafication» en inglés) por la comunidad científica. Así, nuestra localización ha sido dataficada, primero con la invención de la longitud y la latitud, y en la actualidad con los sistemas de GPS controlados por satélite. Del mismo modo, nuestras palabras ahora son datos analizados por ordenadores mediante minería de datos. E incluso nuestras amistades y gustos son transformados en datos, a través de los gráficos de relaciones de redes sociales o los «likes» de facebook. (Gil, 2015)

Ahora con el big data y con distintas herramientas los gerentes pueden medir y saber precisamente de una forma radical lo que está sucediendo en sus negocios y traducir directamente ese conocimiento en una toma de decisiones mejorada y en un rendimiento superior. (Goyzueta, 2015)



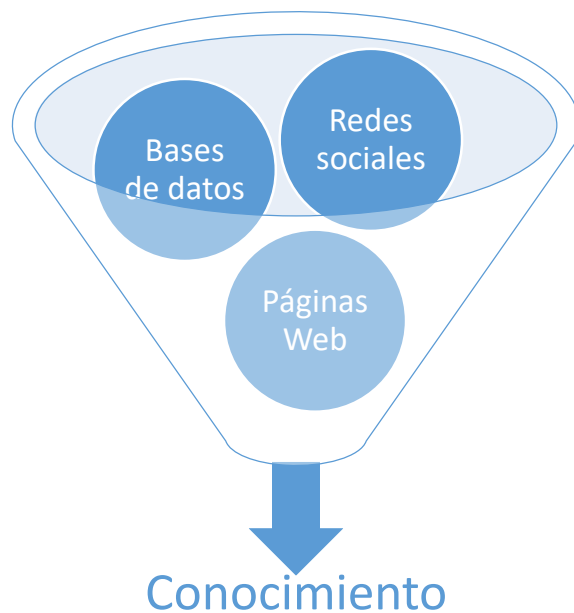


Figura 3: El big data

Fuente: Gil, 2015

Elaborado por: Paola Guizado

Un aporte necesario en la conceptualización del big data es el que brinda una de las grandes empresas fabricantes de tecnología como IBM y lo define como:

El avance de la tecnología que ha abierto las puertas hacia un nuevo enfoque de entendimiento y toma de decisiones, la cual es utilizada para describir enormes cantidades de datos (estructurados, no estructurados y semi estructurados) que tomaría demasiado tiempo y sería muy costoso cargarlos a un base de datos relacional para su análisis. De tal manera que, el concepto de Big Data aplica para toda aquella información que no puede ser procesada o analizada utilizando procesos o herramientas tradicionales. (IBM, 2012)

Al existir una amplia variedad de definiciones de big data, todas ellas coinciden en el volumen de información proveniente de diversas fuentes que el big data debe procesar en tiempo real.

## 2.2 Características del big data

Si analizamos toda la información que las empresas pueden obtener dentro del abanico llamado big data, encontraremos que se dan una serie de características comunes. Estas son las denominadas volumen, variedad, veracidad y velocidad. Son las principales características que definen el big data y es así para cualquier industria o sector con el que este relacionados. (Gil, 2015)

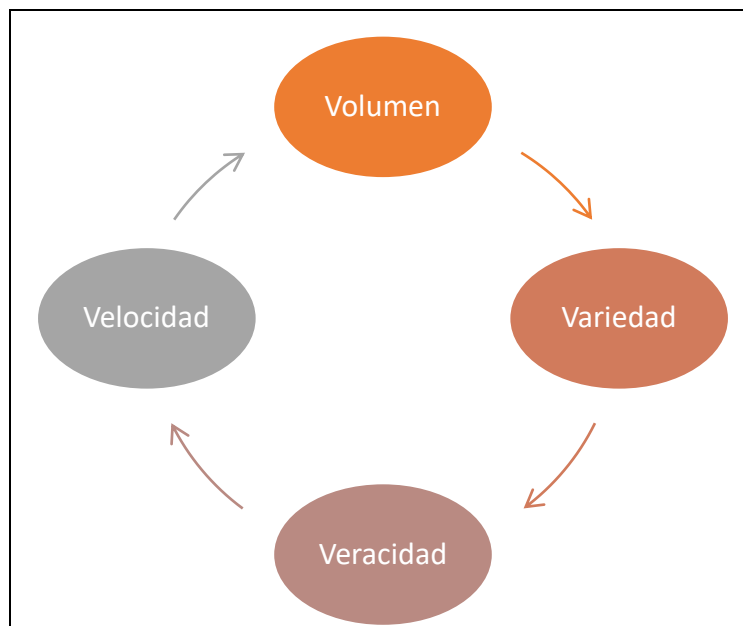


Figura 4: Las 4 V del big data

Fuente: Gil (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

Existen otros autores como Fernández (2017), que incorpora otras dos características: visualización y valor de los datos. Razón por la cual podemos decir que existen 6 características principales del big data:

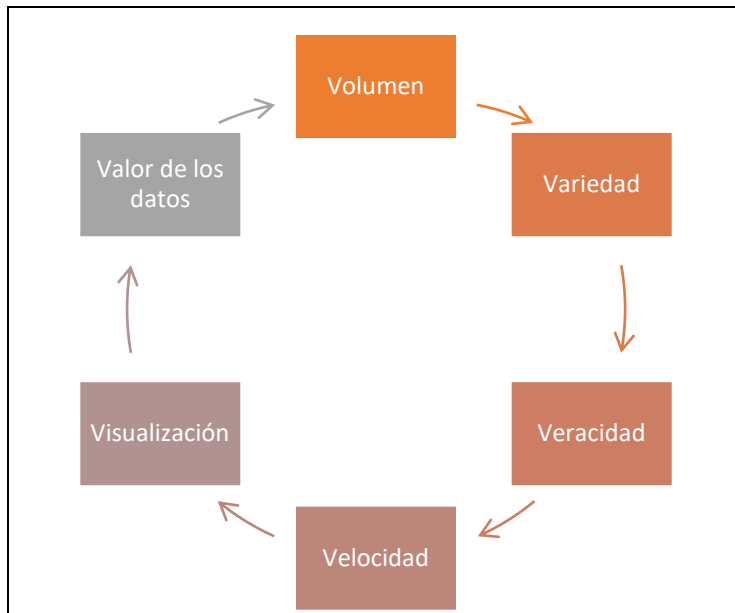


Figura 5: Las 6 V del big data

Fuente: Gil (2015) y Fernández (2017)

Elaborado por: Paola Guizado

### 2.2.1 Volumen

En concordancia con el concepto de big data, el volumen, es una de sus principales características y se refiere a la cantidad de información que generan las empresas y la que genera la web alrededor de cada mercado, cada industria y cada empresa.

Las organizaciones se enfrentan a volúmenes masivos de datos. Las organizaciones que no conocen como gestionar estos datos están abrumadas por ello. Sin embargo, la tecnología existe, con la plataforma tecnológica adecuada para analizar casi todos los datos (o al menos la mayoría de ellos, mediante la identificación idónea), con el objetivo de conseguir una mejor comprensión de sus negocios, sus clientes y marketplace. IBM plantea que el volumen de datos disponibles en las organizaciones hoy en día está en ascenso mientras que el porcentaje de datos que se analiza está en disminución. (Joyanes, 2013)

Algunas estadísticas sobre el uso de Internet indican que Google reúne diariamente más de un billón de búsquedas, Twitter registra más de 250 millones de tweets, Facebook más de 800 millones de actualizaciones y YouTube más de 4 billones de vistas. Todos los días se producen 2.5 quintillones de bytes y 90 % de los datos

existentes en el mundo se crearon en los dos últimos años. (Amaya, Magaña, & Ochoa, 2017)

### **2.2.2 Variedad**

La variedad se refiere a las formas, tipos y fuentes en las que se registran los datos. Estos datos pueden ser datos estructurados y fáciles de gestionar como son las bases de datos, o datos no estructurados, entre los que se incluyen documentos de texto, correos electrónicos, datos de sensores, audios, vídeos o imágenes que tenemos en nuestro dispositivo móvil, hasta publicaciones en nuestros perfiles de redes sociales, artículos que leemos en blogs, las secuencias de click que hacemos en una misma página, formularios de registro e infinidad de acciones más que realizamos desde nuestro Smartphone, Tablet y ordenador.

Estos últimos datos requieren de una herramienta específica, debido a que el tratamiento de la información es totalmente diferente con respecto a los datos estructurados. Para ello, las empresas necesitan integrar, observar y procesar datos que son recogidos a través de múltiples fuentes de información con herramientas cualificadas. (Instituto de Ingeniería del Conocimiento, 2016)

#### **2.2.2.1 Datos estructurados**

Son “datos con formato o esquema fijo que poseen campos fijos” (Ortiz, Joyanes, & Giraldo, 2016), es decir que tienen definido un mismo número de campos, con un formato fijo (fecha, texto, números); estos datos son encontrados en hojas de cálculo, sistemas informáticos como: CRM, ERP, DWH etc.

#### **2.2.2.2 Datos semiestructurados**

Son “datos que no tienen formatos fijos, pero contienen etiquetas y otros marcadores.” (Ortiz, Joyanes, & Giraldo, 2016), un ejemplo de este tipo de datos son las “páginas webs” pues actualmente tienen la peculiaridad que las mismas son agrupadas en “TAGS”, marcadores, o palabras claves, que permiten identificar rápidamente la temática de dicha página.

### **2.2.2.3 Datos no estructurados**

Son lo opuesto a los datos estructurados, es decir, carecen de un formato específico. Al igual que los datos estructurados son generados:

- Datos generados por máquinas y computadoras:
  - Imágenes de satélites
  - Datos científicos: gráficos sísmicos, atmosféricos, etc.
  - Fotografía y vídeo: por ejemplo, cámaras de vigilancia
- Datos generados por personas:
  - Textos incluidos dentro de los sistemas de información internos de las organizaciones: basta con pensar en documentos, presentaciones, correos electrónicos, etc.
  - Datos provenientes de redes sociales: Twitter, Facebook, LinkedIn, Flickr, Instagram, Tuenti. El número de redes sociales crece cada día, cada vez es más común ver diferentes redes sociales que hacen referencia a diferentes grupos.
  - Datos provenientes de nuestros dispositivos móviles: pensemos en los mensajes que enviamos con nuestros teléfonos móviles.
  - Contenido de sitios web: podemos ir desde vídeos de YouTube, contenidos de Páginas web o incluso blogs

### **2.2.3 Veracidad**

El mayor de los retos de los ingenieros encargados del diseño e implementación de un big data es el en seleccionar de entre el gigantesco volumen de información y las múltiples fuentes de generación de información aquellas que le den un mayor de fiabilidad, ya que el big data al igual que todos los sistemas de información se encarga de procesar la información que se seleccionó que sea procesada.

La veracidad en el big Data Veracity se refiere al sesgo, el ruido y la alteración de datos. Los responsables del proyecto big data han de preguntarse honestamente si los datos que se almacenan y extraen son directamente relacionados y significativos al problema que se trata de analizar. Esta característica puede ser el mayor reto cuando se comparan con otras como el volumen o la velocidad. Cuando se valore el alcance en su estrategia de big data es necesario contar en el equipo con socios

imparciales que ayuden a mantener los datos limpios y asegurarse que los procesos no acumulen “datos sucios” en sus sistemas. (BAOSS Analytics Everywhere, 2015)

#### **2.2.4 Velocidad**

A medida que el volumen de información y sus fuentes crecen de manera abrumadora, la velocidad se convierte en un factor determinante para el big data, pues milisegundos pueden hacer la diferencia en evitar un fraude financiero u ofrecer mejores ofertas en temporada alta a los consumidores.

La importancia de la velocidad de los datos se une a las características de volumen y variedad, de modo que la idea de velocidad no se asocia a la tarea de crecimiento de los depósitos de almacenes de datos, sino que se aplica al concepto de los datos en movimiento, es decir, la velocidad a la cual fluyen los datos. (Joyanes, 2013)

#### **2.2.5 Visualización**

Poder visualizar los datos es básico para comprenderlos y tomar decisiones en consonancia.

Por ejemplo, la utilización de técnicas big data permite combinar datos y obtener una predicción de cuándo se producirán determinados tipos de crímenes y dónde (después de un partido de fútbol multitudinario, etc.). Sin embargo, una lista de páginas interminables con coordenadas que muestren dónde se predicen los crímenes no resulta manejable. Los instrumentos de visualización mediante, por ejemplo, mapas en los que la intensidad del color muestre la probabilidad de que se produzca cada tipo de crimen puede ser crucial para llegar a comprender realmente los datos. (Fernández, 2017)

#### **2.2.6 Valor de los datos**

“La finalidad última de los procesos de big data es crear valor, ya sea entendido como oportunidades económicas o como innovación. Sin él, los esfuerzos dejan de tener sentido.” (Fernández, 2017)

## **2.3 Tecnologías big data**

Como se ha venido analizando, el big data ha exigido el desarrollo de soluciones computacionales que permitan afrontar las necesidades y retos que traen consigo los grandes volúmenes de datos, su variedad de fuentes y la velocidad con que se generan. Es necesario conocer aquellas herramientas informáticas que permiten el:

- Almacenamiento de datos (bases de datos),
- Procesamiento de datos; y,
- Análisis y visualización de la información.

### **2.3.1 Bases de datos NoSql**

En 1998 Carlo Strozzi conceptualizó el término NoSQL, que significa no solo SQL, con el fin de dar a conocer a su base de datos que no ofrecía una estructura SQL. Las bases de datos NoSQL no presentan el modelo como el de las bases de datos relacionales; éstas no tienen esquemas, no usan SQL, tampoco permiten relaciones (joins), no almacenan datos en tablas de filas y columnas de manera uniforme, presentan escalabilidad de forma horizontal, para su labor usan la memoria principal del computador; su objetivo es el de gestionar grandes volúmenes de información. Las bases de datos NoSQL como característica principal permiten obtener los datos con mayor velocidad que en otras con modelo relacional. En el mercado existe gran variedad de bases de datos NoSQL, y cada una con distintas características de almacenamiento de los datos que se acoplan a cada una de las necesidades actuales.

#### **2.3.1.1 DynamoDB**

DynamoDB fue desarrollada y probada de manera interna en Amazon; guarda muy fácil y económicamente cualquier cantidad de información. Los datos son almacenados en unidades de estado sólido SSD (Solid State Drive), las cuales permiten mayor velocidad a la hora de encontrar la información, pues estas unidades funcionan de manera diferente a como lo hace el disco duro del computador. El uso de SSD permite un excelente rendimiento, mayor fiabilidad y un alto grado de seguridad de los datos. (White, 2009)



Figura 6: DynamoDB

Fuente: (White, 2009)

Elaborado por: (White, 2009)

### 2.3.1.2 Cassandra

Como gestor de base de datos está determinado por su escalabilidad y alta disponibilidad sin comprometer el rendimiento. Tiene además gran escalabilidad lineal y probada tolerancia a fallos en el hardware. También brinda apoyo para replicar a través de múltiples centros de datos y es el mejor en su clase, proporcionando una menor latencia para los usuarios y la tranquilidad de saber que usted puede sobrevivir cortes regionales.

Cassandra tiene características como índices de columna con el desempeño de estructuradas actualizaciones, soporte firme para las vistas materializadas y potente capacidad de almacenamiento en caché. Permite el uso eficiente para muchas aplicaciones más allá de simple clave/valor. La lectura y escritura tiene gran rendimiento tanto en forma lineal a medida que se añaden nuevas máquinas, sin ningún tiempo de inactividad o interrupción de las aplicaciones. Además, es adecuado para aplicaciones que no pueden permitirse el lujo de perder los datos, incluso cuando un centro de datos deja de funcionar. (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)



Figura 7: Cassandra

Fuente: (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)

Elaborado por: (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)



### 2.3.1.3 Voldemort

Voldemort fue creada por LinkedIn, los datos los almacena en forma de clave-valor; es de ambiente distribuido, los datos se replican automáticamente en los diferentes nodos o servidores, donde cada nodo es independiente de los demás; permite con cierta facilidad la expansión del clúster, sin necesidad de reequilibrar todos los datos. El código fuente está disponible bajo la licencia Apache 2.0. (Voldemor, s.f.)



Figura 8: Voldemort

Fuente: (Voldemor, s.f)

Elaborado por: (Voldemor, s.f)

### 2.3.1.4 Google BigTable

Es un sistema de almacenamiento distribuido para gestionar datos estructurados y puede escalar a un tamaño muy grande como: petabytes de datos a través de miles de servidores de productos básicos. Google a partir de 2006 lo emplea en sus proyectos.

Ha obtenido hasta el momento relevantes resultados como aplicabilidad amplia, escalabilidad, alto rendimiento y alta disponibilidad. Para Google la implementación de Big Table tiene demostrado ser ventajosa, pues es impredecible la flexibilidad con la que se ha desarrollado.

Tiene otras características como: distribuido, de alta eficiencia y propietario. Está construido sobre GFS (Google File System), Chubby Lock Service, y algunos otros servicios y programas de Google. (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)



Figura 9: Google BigTable

Fuente: (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)

Elaborado por: (Rodríguez, Rodríguez, & Díaz, 2016)

### 2.3.1.5 HBase

Es una base de datos Hadoop, distribuida y escalable. HBase ha sido desarrollada por Apache y se recomienda su uso cuando se necesita acceso a lectura y escritura de datos en tiempo real sobre Big Data. El objetivo de HBase es el almacenamiento de tablas de gran tamaño, con billones de filas por millones de columnas. Esta base de datos no relacional fue modelada después de Bigtable de Google, es open source, distribuida y versionada. (Deka, 2014)



Figura 10: HBase

Fuente: (Deka, 2014)

Elaborado por: (Deka, 2014)

### 2.3.1.6 CouchDB

CouchDB es el acrónimo en inglés de Cluster of Unreliable Commodity Hardware; fue creado en el año 2005, por Damien Katz. En el 2011 se hace el lanzamiento al público de la versión 1.1.1. Se considera que CouchDB es un servidor de base de datos documental, lo cual indica que los datos no los almacena en tablas, sino que la base de datos está compuesta por documentos, que a su vez trabajan como

objetos. Hace uso de JSON, que es un formato para el intercambio de datos, usado cuando los datos son de gran volumen; por eso, para las consultas hace uso de JavaScript. (Juravich, 2012)



Figura 11: CouchDB

Fuente: (Juravich, 2012)

Elaborado por: (Juravich, 2012)

### 2.3.1.7 MongoDB

MongoDB ha sido creado para brindar escalabilidad, rendimiento y gran disponibilidad, escalando de una implantación de servidor único a grandes arquitecturas complejas de centros multidados. MongoDB brinda un elevado rendimiento, tanto para lectura como para escritura, potenciando la computación en memoria (in-memory). La replicación nativa de MongoDB y la tolerancia a fallos automática ofrece fiabilidad a nivel empresarial y flexibilidad operativa.

Es una base de datos ágil que permite a los esquemas cambiar rápidamente cuando las aplicaciones evolucionan, proporcionando siempre la funcionalidad que los desarrolladores esperan de las bases de datos tradicionales. (MongoDB, s.f.)



Figura 12: MongoDB

Fuente: (MongoDB, s.f.)

Elaborado por: (MongoDB, s.f.)

### 2.3.2 Herramientas para el procesamiento de datos

Una vez que se han revisado las distintas bases de datos en las cuales se puede almacenar la información es necesario revisar las herramientas que permitan procesar toda la información almacenada en la base de datos de un big data, con el fin de manipularlos hasta convertirlos en información. A continuación, se analizarán las principales opciones existentes en el mercado en software libre para big data.

#### 2.3.2.1 Hadoop

Hadoop es un sistema distribuido open source que pertenece a Apache Foundation diseñado enteramente en Java para almacenar y procesar grandes volúmenes de información, fue diseñado por Google donde Doug Cutting puede considerarse el padre de Hadoop. Hadoop posee dos componentes: HDFS y MapReduce además de varios “frameworks” y “apps” que giran alrededor de ellos para complementarlo y reforzarlo. (ORACLE, 2015)



Figura 13: Hadoop

Fuente: (ORACLE, 2015)

Elaborado por: (ORACLE, 2015)

#### 2.3.2.2 Hadoop Distributed File System(HDFS)

Los datos en el clúster de Hadoop son divididos en pequeñas piezas llamadas bloques y distribuidas a través del clúster; de esta manera, las funciones map y reduce pueden ser ejecutadas en pequeños subconjuntos y esto provee de la escalabilidad necesaria para el procesamiento de grandes volúmenes.

La siguiente figura ejemplifica como los bloques de datos son escritos hacia HDFS. Observe que cada bloque es almacenado tres veces y al menos un bloque se almacena en un diferente rack para lograr redundancia. (IBM, 2012)

### 2.3.2.3 MapReduce

MapReduce es el núcleo de Hadoop. El término MapReduce en realidad se refiere a dos procesos separados que Hadoop ejecuta. El primer proceso map, el cual toma un conjunto de datos y lo convierte en otro conjunto, donde los elementos individuales son separados en tuplas (pares de llave/valor). El proceso reduce obtiene la salida de map como datos de entrada y combina las tuplas en un conjunto más pequeño de las mismas. Una fase intermedia es la denominada Shuffle la cual obtiene las tuplas del proceso map y determina que nodo procesará estos datos dirigiendo la salida a una tarea reduce en específico. (IBM, 2012)



Figura 14: MapReduce

Fuente: (IBM, 2012)

Elaborado por: (IBM, 2012)

### 2.3.2.4 Mahout

Apache Mahout es una poderosa y escalable biblioteca de aprendizaje automático que se ejecuta en la parte superior de Hadoop MapReduce. El aprendizaje automático es una disciplina de inteligencia artificial que permite que los sistemas aprendan solo en base a datos, mejorando continuamente el rendimiento a medida que se procesan más datos. El aprendizaje automático es la base de muchas tecnologías que forman parte de nuestra vida cotidiana.

Hasta hace poco, los científicos de datos tenían que implementar y personalizar los algoritmos de aprendizaje automático manualmente en el marco informático que estaban utilizando, lo que resultaba en una cantidad significativa de trabajo. Ahora, con Hadoop y Mahout, los científicos de datos pueden escribir trabajos de MapReduce que hagan referencia a una serie de algoritmos predefinidos para construir fácilmente este tipo de aplicaciones. (Mahout Apache, 2017)



Figura 15: Mahout

Fuente: (Mahout Apache, 2017)

Elaborado por: (Mahout Apache, 2017)

### **2.3.3 Herramientas para el análisis y visualización de la información**

El análisis de la información se puede definir como el proceso de extracción de conocimiento a partir de bases de datos, nace de la necesidad de conocer información útil a partir de información recolectada y almacenada en repositorios de información que sirva para una mejor toma de decisiones. A continuación, se analizarán las principales opciones existentes en el mercado para big data.

#### **2.3.3.1 Infosphere Streams**

Es una plataforma desarrollada por IBM, que permite el análisis de datos en milisegundos. Streams analiza y transforma datos en memoria y en tiempo real, no como sucede con otras aplicaciones, que primero gestionan, almacenan y por último analizan los datos. Con Streams, los datos se analizan directamente, es decir, en tiempo real, lo cual permite obtener resultados más rápidamente. Un Stream es una secuencia continua de elementos, que para este caso son datos; permite manejar altas tasas de transferencia de datos hasta millones de eventos o mensajes por segundo. (Zikopoulos, y otros, 2013)



Figura 16: Infosphere Streams

Fuente: (Zikopoulos, y otros, 2013)

Elaborado por: (Zikopoulos, y otros, 2013)

### 2.3.3.3 System PureData

El sistema PureData es una herramienta de IBM; permite realizar análisis de Big Data en menos tiempo que otras herramientas de análisis; la velocidad de lectura de datos promedia los 128 gigabytes por segundo; fue diseñado para manejar más de 1000 consultas simultáneamente; se puede decir que las consultas son tres veces más rápidas que la versión anterior de InfoSphereWarehouse software; permite el análisis de datos tanto estructurados como no estructurados. SystemPureData permite cargar cinco terabytes en una hora. (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)



Figura 17: System PureData

Fuente: (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)

Elaborado por: (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)

### 2.3.3.5 Sap Hana

SAP HANA (High-Performance Analytic Appliance) es una plataforma integrada (hardware + software) que combina innovadoras tecnologías de base de datos. Es una solución integrada (stack) de hardware “SAP-certificado” y software preinstalado, que conforma una plataforma “in-memory” para aplicaciones de alto rendimiento, como herramientas de análisis y simulación en tiempo real. (SAP, s.f.)



Figura 18: Sap-Hana

Fuente: (SAP, s.f.)

Elaborado por: (SAP, s.f)

### 2.3.3.6 HDinsight

HDInsight es servicio analítico de código abierto de Microsoft, basado en plataformas de código abierto más populares como Hadoop, Spark, Hive, LLAP, Kafka, Storm, etc., hace que procesar grandes cantidades de datos sea fácil, rápido y rentable. HDInsight también es compatible con una amplia gama de escenarios, como extraer, transformar y cargar (ETL); almacenamiento de datos y aprendizaje automático. (IBM, 2017)



Figura 19: HDinsight

Fuente: (IBM, 2017)

Elaborado por: (IBM, 2017)



### 2.3.3.7 Textalytics

Textalytics es un software desarrollado por Daedalus (Data Decisions and Language S. A.), dedicado al análisis de texto; extrae con facilidad significado de lo escrito en medios sociales y todo tipo de documentos. Dichos datos se transforman en modelos estructurados para poder ser procesados y gestionados con facilidad. Textalytics, permite realizar tareas tales como extracción de conceptos, relación entre conceptos, corrección ortográfica, corrección gramatical, corrección de estilo, entre otras funciones, es Multiidioma, pues acepta contenidos en español, inglés, francés y otros idiomas. (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)



Figura 20: Textalytics

Fuente: (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)

Elaborado por: (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)

## 2.4 Importancia del big data para el sector empresarial

La información es un componente básico para el crecimiento de cualquier organización, aumentar la sinergia con alternativas soportadas en estrategias y tecnologías modernas que permitan agilizar los niveles de administración y competitividad de las empresas, lo cual es de gran utilidad para los dueños con perspectivas de abrir nuevos mercados brindando mejores servicios. Por esto es imprescindible elaborar nuevos modelos para alcanzar desarrollos en distintos campos de la ciencia y la tecnología, que integren los flujos de tecnología, información y capital humano con el fin de realizar de forma propia y efectiva los procesos relevantes para las empresas para su buen funcionamiento. (Vega & Rincón, 2008)

En el pasado era suficiente con que un negocio fuera ordenado y clasificara su información relevante, en la actualidad el volumen de datos hace que esto sea insuficiente para la

gestión de la empresa ya que en la actualidad la información se expande de manera rápida y no controlada. Toda esta evolución tecnológica llevada a las empresas supone un crecimiento exponencial de los datos (en volumen y fuentes de información).

Desde un enfoque fundamentado en los recursos internos de la organización como base para obtener una ventaja competitiva, Barney (1991) establece que la información y el conocimiento se han convertido en factores claves de las organizaciones exitosas. Barnes (2002), a su turno, define que, desde el planteamiento basado en el conocimiento, el conocimiento organizativo se convierte en el capital más rentable.

Si bien es cierto la cantidad de información que las empresas y la internet son capaces de generar, lo realmente importante es lo que las empresas hacen con esa información previo a tomar una decisión; ya que, las oportunidades de negocio se verán afectadas.

Las empresas que saben sacar provecho del Big Data pueden mejorar su estrategia y así permanecer en el mercado posicionadas, pues hará uso de nuevos conocimientos, con el gran volumen de datos o información que maneja a diario, que inicialmente no se les dio la suficiente importancia, por no tener una herramienta tecnológica que permitiera procesarla. Con la tecnología de Big Data, las empresas pueden ofrecer mejores productos, desarrollar excelentes relaciones con sus clientes, además, se transforman en más ágiles y competitivas. (Camargo, Camargo, & Joyanes, 2015)

## **2.5 Ventajas del big data**

En este contexto, es claro que las oportunidades que genera el big data son enormes, y estas oportunidades, son ya hoy en día, en muchos casos, un beneficio tangible. Según el Centro Universitario de Tecnologías y Arte Digital (Silicon, 2013), el big data brinda las siguientes ventajas:

- La primera es la implementación de mejoras tecnológicas que posibilitan la adquisición de datos y permiten descubrir las necesidades y puntos de mejora en la compañía.
- La segunda ventaja es que el análisis de los datos puede mejorar sustancialmente la toma de decisiones dentro de una compañía reduciendo al mínimo los riesgos. Así, algunas organizaciones ya están optimizando sus decisiones mediante el análisis de datos de clientes o incluso sensores incorporados en los productos.

- En tercer lugar, Big Data facilita que las compañías evalúen sus productos mediante el análisis de datos, obtienen información muy valiosa que les permite crear nuevos productos o rediseñar los ya existentes.
- La cuarta ventaja es la segmentación de los clientes para personalizar acciones, de esta forma, las empresas pueden orientar sus servicios y satisfacer las necesidades de sus consumidores de forma específica. Y, por último, mejora la accesibilidad y la fluidez de la información dentro de la propia empresa, creando una dinámica de trabajo más rápida y eficaz.

## 2.6 Desventajas del big data

Es importante tener en cuenta que el big data lleva asociado un factor de incertidumbre ante ciertos datos como por ejemplo los verdaderos sentimientos y sinceridad de los seres humanos cuando estos escriben sobre algo en sus redes sociales.

Sin duda, el principal problema en la adopción de esta tecnología está en los abusos que pueden derivarse del mal uso de la información. El Big Data, como motor de transformación de actividades económicas y sociales, tiene la capacidad de predecir el comportamiento humano, y esto puede llevar a que se juzgue a las personas sobre la base de lo que desvelan sus datos. Como en *Minority Report*, la conocida película protagonizada por Tom Cruise en la que se detiene a los delincuentes antes de que cometan los delitos basándose en la probabilidad de que los cometan de acuerdo a la información recopilada sobre ellos. (TICbeat, 2016)

El big data debe hacer frente a determinados retos o limitaciones. En concreto, algunos de los retos más importantes (dejando de lado las dificultades técnicas de almacenamiento o investigación computacional) son: (i) el riesgo de caer en conclusiones erróneas que nadie revisa; (ii) el riesgo que para las personas pueda tener tomar decisiones automatizadas sin un sesgo humano; y (iii) el riesgo para la privacidad de las personas. (Gil, 2015)

## 2.7 Ventaja competitiva

Adam Smith, considerado uno de los mayores exponentes de la economía clásica, en el siglo XVIII desarrolló la metáfora de la “Mano Invisible”<sup>1</sup> que expresa que en economía, las

---

<sup>1</sup> Este concepto fue desarrollado por primera vez por Smith en su obra “Teoría de los Sentimientos Morales”

empresas poco o nada podía hacer frente a la fuerza del mercado ya que el mismo es capaz de autoregularse por sí solo.

Cada mañana, en el África, una gacela se despierta; sabe que deberá correr más rápido que el león o este la matará. Cada mañana, en el África, un león se despierta; sabe que deberá correr más rápido que la gacela o morirá de hambre. Cada mañana, cuando sale el sol, no importa si eres león o gacela, mejor será que te pongas a correr. (Anónimo).

Con la llegada de la revolución industrial, cuyo cambio fundamental se basó en que la economía de las sociedades deje de basarse en la agricultura para depender de la industria; el desarrollo económico que éste cambio generó se contrapuso a la metáfora de Smith, ya que algunas empresas no sólo lograban sortear con éxito los avatares del mercado, sino que además podían influir en cierta forma sobre las condiciones del mismo; fenómeno que Alfred D. Chandler, en el siglo XX, lo llamó “la mano visible de los Administradores Profesionales”.

Determinar qué explicaba o qué podía promover este desempeño superior de una empresa, comenzó a ser una cuestión de interés académico. Los economistas, por su parte, comenzaron a reflejar sin gran detalle estos fenómenos atribuyéndolos a desequilibrios de mercado donde más que explicar razones se describían situaciones en términos de oferta y demanda, ingresos y costos; muchas veces pasando por alto la heterogeneidad de las empresas y otras múltiples variables de mercado. La profundización de estas materias llegó a desarrollar la sub-disciplina económica llamada hoy en día Organización Industrial, destacándose los trabajos de Edward S. Mason y Joe Bain.

Aunque a comienzos del siglo XX se inició la preocupación académica por el pensamiento estratégico de las empresas (en 1908 se fundó la Escuela de Negocios de Harvard) no fue sino hasta principios de los sesenta cuando Kenneth Andrews introdujo el primer instrumento analítico (conocido en español como FODA) que busca integrar, aunque de forma muy básica, las características del entorno con la realidad de la empresa con el fin de que estas pudieran tomar mejores decisiones para enfrentar el futuro.

En el momento en que el pensamiento en administración estaba orientado a desarrollar las actividades funcionales, como marketing, producción y finanzas, autores como K. Andrews ó C. Roland Christensen comenzaron a articular

perspectivas holísticas acerca de la firma, lo que pasaría a constituirse con el tiempo en una nueva disciplina que se denominó estrategia. La nueva disciplina se alimentaría posteriormente además de los aportes de la Organización Industrial. (Fuente S. & Muñoz C., 2003)

Desde que las empresas incorporaron la estrategia, dicho término se constituyó en un elemento de estudio al cual muchos autores han aportado con distintos enfoques sin que se logre determinar con exactitud los motivos por los cuáles una empresa puede obtener resultados superiores que los de su competencia; es así que surge la necesidad de recurrir a elementos diferenciadores que busquen establecer ventaja competitiva de una empresa sobre su competencia; entendiendo como ventaja competitiva “a la característica esencial de la organización que la hace distintiva de las otras, y es sostenible cuando no está al fácil alcance de la competencia”. (Mathison, Gándara, Primera, & García, 2007)

Desde la visión de un cliente, serán apreciadas las ventajas competitivas cuando al adquirir un bien o servicio de una empresa en vez de otra le permiten obtener mejor calidad, menor costo, fácil ubicación, entre otros, y esto se logra cuando la organización puede diferenciarse de la competencia, en términos de productos, bienes o servicios, costos, dominio de un mercado, Porter (1985). Ante tales planteamientos, se reconoce una mayor relevancia, a la competencia basada en la diferenciación (calidad, servicio, marca, innovación, adaptabilidad de los productos a los requerimientos de los clientes).

Por otra parte, la competitividad de una organización está determinada por factores que se pueden agrupar en dos dimensiones, una externa y otra interna. La primera hace uso de elementos asociados con el entorno a la organización, lugar donde se encuentra ubicada, variables macroeconómicas, vialidad, sector, entre otros; y por otro lado, la dimensión interna son todos aquellos aspectos vinculados al interior de la organización, como estrategias, recursos y capacidades. (Mathison, Gándara, Primera, & García, 2007)

En tiempos tan competitivos como los actuales las empresas deben dejar de concentrarse en ser las mejores, sino en ser únicas; deben buscar ese elemento que las haga diferentes de su competencia, lo que conlleva a que siempre deban estar actualizadas en todos los sentidos y ámbitos.

El concepto de la ventaja competitiva de la empresa es una característica esencial que le permite a la empresa generar una posición para poder competir. Porter (1990) afirma que la capacidad de las empresas para competir internacionalmente depende de las circunstancias locales y las estrategias de la empresa. Sin embargo, depende de las empresas el aprovechar o no esta oportunidad creando un entorno donde alcancen una ventaja competitiva internacional. (Hernández Contreras, 2006)

La competitividad es la capacidad que tiene la empresa para competir, es decir, de ser eficiente y eficaz en su operación; de ser mejor que sus opositores, los cuales buscan alcanzar los mismos resultados económicos de sostenibilidad y desarrollo. Esto lo lleva a cabo mediante la producción de bienes y servicios acordes con los deseos y necesidades de sus compradores, de tal forma que les brinde la mejor relación precio/beneficio que puedan conseguir en el mercado. El reto que enfrenta es aumentar esa capacidad más rápido que sus competidores porque, de lo contrario, perecerá: sus clientes no la preferirán más, sus productos y servicios no serán adquiridos y, por lo tanto, su existencia carecerá de sentido. (Quintero, 2003)

## **2.8 Ventajas competitivas de las tecnologías de la información**

Desde la aparición del computador, que en su primera generación apenas podía procesar en memoria alrededor de mil palabras fue capaz de servir de apoyo en el censo de 1950 de los Estados Unidos; hasta la fecha en son capaces de procesar grandes volúmenes de información y conectar al mundo a través del internet, las TIC llegaron para revolucionar la forma en que se procesa, almacena y transmiten los datos, así como la forma en la que las personas nos comunicamos.

El sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) surge gracias a tres factores fundamentales: el político (una acción deliberada por parte de los países más desarrollados para establecer un nuevo marco de actuación liberalizado en el sector de las telecomunicaciones), el tecnológico (la eclosión de nuevas tecnologías, lo cual generó una cantidad ingente de nuevos servicios circulando por las redes de telecomunicación) y el estratégico o de reorganización sectorial (que supone la convergencia de diversos sectores que venían operando separadamente: informática, telecomunicaciones, medios de comunicación, ocio). Esta convergencia ha sido posible gracias al cambio tecnológico. Con él, el sector afectado por las TIC

pasa a ser hegemónico en cualquier país y su valor estratégico se convierte en indiscutible. Las nuevas tecnologías, constituidas entonces como sistemas que procesan información estratégica para la toma de decisiones (productivas, financieras, políticas, sociales), se convierten en el paradigma en torno al que se fijan las representaciones sobre el saber socialmente valorado como necesario. (Domínguez, 2003)

Para Rivas y Stumpo (2013), la adopción de las TIC en las empresas es uno de los elementos centrales que impulsan el crecimiento de la productividad e incentivan el surgimiento de innovaciones para aumentar la competitividad de las empresas. El uso de las TIC es capaz de modificar los modelos de negocios y conlleva cambios asociados a los métodos de trabajo, las relaciones de producción y las estructuras organizacionales en los diferentes procesos dentro de las empresas.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las empresas es considerada como una herramienta para incentivar la competitividad a través de la formación y acumulación de conocimientos para la generación de innovaciones. El efecto de la inversión en TIC no es lineal, ya que depende de las condiciones del entorno, así como de las capacidades internas de las empresas. (Buenrostro, 2015)

Los efectos del uso de las TIC dentro de las empresas se presentan de dos maneras: por un lado, se encuentran aquellos relacionados directamente con la inversión en función a la intensidad del capital (proporción capital-trabajo) y el aumento de la automatización, que se reflejan en el crecimiento de la productividad por trabajador. En este sentido, las TIC se constituyen como una herramienta central para incentivar la competitividad de las empresas, que se refleja en variables como la tasa de crecimiento de las ventas, la cuota de mercado, la rentabilidad de las inversiones, la reducción de costos y el desarrollo de nuevos productos o mercados. (Rivas & Stumpo, 2011)

En la sociedad de la información en la que el acceso a las TIC se encuentra al alcance de todos, los gerentes deben cumplir con el rol fundamental de sacarle el mejor de los provechos con el fin de generar ventaja competitiva.

Entre los 50 y finales de los 70, la ventaja competitiva de una empresa, especialmente norteamericana, residía en su tecnología y su capacidad financiera,

soportada en el poder económico. Hacia finales de este período surgió la empresa japonesa, fundada en el uso mejorado de las tecnologías norteamericanas y europeas. (Quintero, 2003)

Existe la necesidad de convertir las técnicas administrativas tradicionales por las modernas empleando recursos tecnológicos como son los Sistemas de Información con el fin de contribuir con su desarrollo, crecimiento y competitividad. La integración de éstos Sistemas de Información con enfoques modernos de sistemas de gestión del conocimiento y estrategias empresariales dirigidas a la buena atención de los clientes hace que los empresarios adopten un pensamiento sistémico y estratégico. (Vega & Rincón, 2008)

Los nuevos sistemas para la gestión del conocimiento “se presenta como una disciplina cuyo objetivo se centra en desarrollar el conocimiento en las fases de adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización, con la finalidad de lograr ventajas competitivas.” (Marulanda, López, & Mejía, 2017)

## **2.9 Aplicaciones del big data**

La capacidad de gestionar, almacenar y procesar grandes volúmenes de información de distintas fuentes y formatos con la que cuenta el big data, hacen que éste deba cumplir con dos funciones esenciales:

- Detección de tendencias y patrones del comportamiento; y,
- Análisis predictivo

### **2.9.1 Detección de tendencias y patrones del comportamiento**

Esto permite observar a los clientes a gran escala, conocer sus preferencias y estudiar cómo se comportan para poder detectar patrones de comportamiento y mejorar la experiencia del cliente. El estudio del cliente ha demostrado ser lo más adecuado para fidelizarlo y dirigir las acciones de negocio hacia el éxito. Las técnicas de Data Mining, Machine Learning o Procesamiento del Lenguaje Natural ofrecen a los departamentos de Marketing la oportunidad de segmentar a los clientes según sus preferencias. (Instituto de Ingeniería del Conocimiento, 2016)



## 2.9.2 Análisis predictivo

En la misma línea está la analítica predictiva, una fórmula que permite anticiparse al comportamiento del mercado, con el que respondemos a la pregunta «¿qué pasaría si...?». Un caso muy claro es el de Netflix, que utiliza Hadoop para recoger los gustos e intereses de sus usuarios y hacerse una idea de cómo serán recibidas sus series. Así, apostó por producir las dos primeras temporadas de la serie House of Cards con garantías de que rentabilizaría esta inversión y tendría un éxito asegurado. (Instituto de Ingeniería del Conocimiento, 2016)

De las dos funciones esenciales descritas anteriormente se pueden derivar un infinito número de aplicaciones del big data en el ámbito público y privado.

En un estudio realizado por IBM Institute for Business Value (2012) se muestra en porcentaje las 5 orientaciones preferentes a la hora de aplicar big data en las empresas:

- 49% para centrarse en el cliente,
- 18% en optimización operativa,
- 15% en gestión financiera y de riesgo,
- 14% en el nuevo modelo empresarial y
- 4% en colaboración empresarial.

Como se puede evidenciar casi de mitad de las empresas consideran al big data para centrarse en el cliente, ya que éste proporciona la capacidad para comprender y predecir mejor los comportamientos de los clientes y, al hacerlo, mejorar su experiencia.

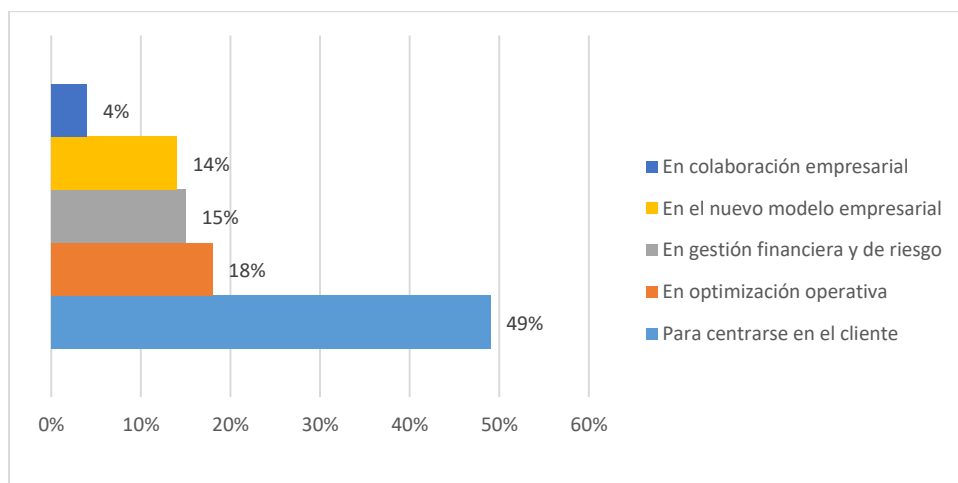


Figura 21: Orientación del big data

Fuente: IBM Institute for Business Value (2012)

Elaborado por: Paola Guizado

## 2.10 Análisis de casos de empresas que usan big data

A continuación, se realiza un análisis de 4 grandes empresas de diversos sectores a nivel mundial que usando big data han logrado su éxito y se han convertido en líderes en el mercado.

Tabla 2: Casos de éxito usando big data

Empresa	Yelp	Shazam	PayPal	Facebook
<b>Descripción</b>	Yelp es un portal web fundado en 2004, que ayuda a la gente a encontrar los mejores sitios para comer, hacer compras, beber, relajarse y divertirse. Se basa en las opiniones argumentadas de una comunidad vibrante y activa de residentes locales.	Shazam es una aplicación para dispositivos móviles (Smartphone y tabletas) que ayuda a los usuarios a identificar el contenido multimedia de su interés (canciones, programas de televisión), además de permitirles interactuar con dicho contenido.	Es una empresa que ha implementado una forma rápida y segura de pagos en línea sin tener la necesidad de compartir la información financiera de las cuentas de crédito con los vendedores; sirve como una alternativa electrónica a los medios de pagos tradicionales como cheques internacionales o giros postales.	Facebook es una red social creada por Mark Zuckerberg creado originalmente como un sitio para estudiantes de la Universidad de Harvard llegando a ser un proyecto tan exitoso que con el tiempo se extendió hasta estar disponible para cualquier usuario de la red.
<b>Nro. Cuentas activas</b>	99 millones	200 millones	210 millones	1350 millones
<b>Uso del big data</b>	Para revisar toda esa cantidad de reseñas Yelp utiliza tecnología Big Data, con ello consigue realizar un filtro automatizado para identificar contenidos sospechosos, adicionalmente le permite recomendar ofertas especiales de sitios, eventos, acorde a las preferencias determinadas por todas las reseñas que el usuario ha escrito en Yelp.	Para el proceso de identificación Shazam utiliza tecnología Big Data, con ello consigue realizar un filtro para la identificación automatizada de la información de una canción o de un programa de televisión.	PayPal gracias al uso de tecnología Big Data ha desarrollado patrones de actividad fraudulenta, tiene una serie de filtros de administración para evitar fraudes financieros. Esto lo consigue recopilando datos de sitios fraudulentos, diferente tipología de información con la cual puede identificar con antelación transacciones fraudulentas.	Los ingresos de la empresa son gracias a la publicidad, utilizando tecnología big data, Facebook gestiona toda su publicidad de manera inteligente dirigiéndola a los usuarios que cumplen con el perfil deseado. Otro claro ejemplo de la utilización de Big Data es el etiquetado inteligente que detecta los rostros según los usuarios.

Fuente: Páginas web institucionales

Elaborado por: Paola Guizado

## 2.11 Big data en las pymes

Uno de los grandes retos para los ingenieros de software en todo proyecto es el de adaptar a las TIC a las características particulares que tiene cada una de las organizaciones ya sea por su tamaño, por su nivel de facturación, su ubicación geográfica, capacidad de liderazgo, madurez institucional, etc; es decir, que el big data puede ser adaptado para su correcto funcionamiento en las pymes.

El proceso software es una de las áreas de investigación más importantes para la comunidad de ingeniería del software. Continuamente aparecen nuevos trabajos y propuestas que definen distintas aproximaciones para el proceso de desarrollo de software. Sin embargo, es difícil que satisfagan todas las necesidades de una organización o proyecto específico. Teniendo en cuenta que dos organizaciones son diferentes entre sí y que, incluso dentro de una misma organización, dos proyectos pueden ser también muy diferentes, el proceso aplicado con éxito en uno de ellos puede ser un completo fracaso en el otro. Por eso, el proceso software debe ser adaptado al contexto y características específicas de cada caso.

La adaptación del proceso software (en inglés, software process tailoring) consiste en adaptar y particularizar la descripción general del proceso para obtener un nuevo proceso adaptado, aplicable en un entorno alternativo y probablemente menos general. Es decir, adaptar un proceso software a las necesidades concretas de una organización o un proyecto dado. La adaptación del proceso software puede tener lugar en dos niveles diferentes: a nivel organizacional o a nivel de proyecto. (Pedreira, Piattini, Luaces, & Brisaboa, 2007)

Empresas de todos los tamaños a nivel mundial generan información cada minuto, cada hora o cada día; así también, en la web se genera millones de bytes de información sobre el entorno económico y social en el que dichas empresas se desenvuelven, “la mayoría de empresas, independientemente de su tamaño, tiene a su disposición más información de la que creen y, si no es así, podrían obtenerla.” (Microsoft, s.f.).

El big data, afecta a todas las empresas (sin distinguir su tamaño) y por ende en la participación de éstas en el mercado. Por este motivo es que las pymes deben adoptar al big data como generador de ventaja competitiva.

Si bien las pymes enfrentan un desafío mayor que una multinacional a la hora de abordar el Big Data (debido a su tamaño, su menor capacidad de inversión y, en muchos casos, a su menor generación de información a procesar), cualquier empresa puede (y debe) abordar este desafío. Un reciente estudio de IBM señala que dos terceras partes de las pymes aspira a aumentar su competitividad gracias a herramientas de Big Data, mientras que un 50% de las pequeñas y medianas empresas busca en el análisis de datos una forma de conocer y adaptarse mejor a sus clientes. (TICbeat, 2016)

“El Big Data está abierto para pymes y empresas globales”, afirmó Diana Ramírez, encargada de ventas de Twitter México, en su participación en el Foro Forbes 2015; afirmación con la que coincide Jorge Ruiz, director general de Facebook México.

**CAPÍTULO III**  
**ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PYMES EN QUITO**

### **3.1 Metodología para el análisis de caracterización de las pymes**

Para la metodología de caracterización de las pymes se tomó en cuenta a Rovira (2013), el cuál identifica 3 factores determinantes para la incorporación de las TIC's en las empresas:

- Factores relacionados con las características de la empresa: “la introducción de nuevas tecnologías en agentes productivos de menor tamaño ha evidenciado cómo el grado de adopción depende en gran medida de las propias características de la empresa y de sus competencias endógenas<sup>2</sup>.” (Thong & Yap, 1995)
- Factores relacionados con las características de la tecnología: “hay ciertos factores propios que están relacionados con las tecnologías mismas: i) la disponibilidad de la solución requerida; ii) el costo de la inversión en tecnología; iii) el costo de mantención y actualización de las tecnologías; iv) el personal, son algunos de los más relevantes.” (Thong & Yap, 1995)
- Factores relacionados con el entorno: “se debe considerar el marco legal existente, y que puede ser utilizado para definir los instrumentos basados en TIC que las empresas pueden adoptar, como la facturación y firma electrónica, e-mail certificado, software aplicado, etc.” (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2014)

En este sentido se procede con la identificación de las fuentes de información oficiales existentes, el procesamiento y análisis de la información para la construcción de la identificación de las características de las pymes que favorezcan a la implementación de un big data.

#### **3.1.1 Fuentes de información**

A continuación, se identifican las fuentes de información relacionadas con los dos primeros factores antes mencionados con el fin comprender de mejor manera la situación de las pymes; cabe indicar que las mismas pertenecen al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), que es el órgano rector de la estadística nacional y encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

---

<sup>2</sup> Las competencias endógenas son precisamente aquel conjunto de saberes, habilidades y experiencia que la firma acumula a lo largo del tiempo (Yoguel, 2004), y que son cruciales para que una firma pueda lograr el éxito en la implementación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

### 3.1.1.1 Directorio de empresas y establecimientos

El Directorio de Empresas y Establecimiento (DIEE, 2015), es un sistema de información de las empresas y establecimientos del país que se estructura a partir de registros administrativos del SRI, IESS y de encuestas elaboradas por el INEC. En este directorio se cuenta con información relacionada a unidades económicas públicas o privadas, con personalidad jurídica propia o sin ella, que se encuentran dentro del territorio nacional y que generaron alguna actividad económica dentro de un periodo de tiempo determinado. (INEC, s.f.)

Universo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Empresas y establecimientos a nivel nacional registrados en el SRI</li></ul>
Cobertura de empresas	<ul style="list-style-type: none"><li>• 842.936 empresa</li><li>• 972.846 establecimientos</li></ul>
Cobertura geográfica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Provincia, cantón, parroquia</li></ul>
Cobertura de actividad económica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todas las actividades económicas según la CIIU revisión 4 excepto actividades "T-Hogares como empleadores" y "U-Órganos extraterritoriales"</li></ul>
Período de referencia de la información	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2015</li></ul>
Fuente	<ul style="list-style-type: none"><li>• SRI</li><li>• IESS</li><li>• Encuestas internas del INEC</li></ul>

Figura 22: Ficha Metodológica -- DIEE

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

Es importante indicar que acorde a la metodología utilizada por el INEC para determinar el tamaño de las empresas, se toma en cuenta dos variables, el volumen de ventas y el número de personas contratadas, siendo el factor principal el primero.

Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas: \$5'000.001 en adelante</li> <li>• Personal: 200 en adelante</li> </ul>
Mediana "B"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas: \$2'000.001 a \$5'000.000</li> <li>• Personal: 100 a 199</li> </ul>
Mediana "A"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas: \$1'000.001 a \$2'000.000</li> <li>• Personal: 50 a 99</li> </ul>
Pequeña	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas: \$100.001 a \$1'000.000</li> <li>• Personal: 10 a 49</li> </ul>
Microempresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas: Menor a \$100.000</li> <li>• Personal de 1 a 9</li> </ul>

Figura 23: Variables de clasificación: Tamaño de la empresa

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: INEC

### 3.1.1.2 Encuestas industriales, módulo de tecnologías de la información y comunicación

Las encuestas industriales nacen como una iniciativa en el año 2003 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Instituto para la Conectividad en las Américas (ICA) del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID-IDRC), que crean el Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC) con el objetivo de desarrollar un trabajo de centralización y armonización de datos que permitan conocer y analizar el estado de la llamada Sociedad de la Información en la región de América Latina y el Caribe, mediante el apoyo a los diferentes Organismos Nacionales de Estadísticas.

## 3.2 Las pymes en Ecuador

El Servicio de Rentas Internas del Ecuador (SRI) en su portal web, define a las pymes como el “conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas”. En el Ecuador las pymes desarrollan sus actividades sobre los siguientes sectores económicos:



- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras
- Comercio
- Construcción
- Servicios

Acorde al DICE del año 2015, a nivel nacional existen 74.876 pymes, concentradas en un 82,79% en pequeñas empresas.

Tabla 3: Total de empresas en Ecuador

Sector Económico 2015	Tamaño de empresas con personal promedio 2015			Total	Porcentaje
	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4.552	759	500	5.811	7,76%
Explotación de Minas y Canteras	316	47	49	412	0,55%
Industrias Manufactureras	5.526	679	492	6.697	8,94%
Comercio	24.511	3.316	2.296	30.123	40,23%
Construcción	3.475	368	205	4.048	5,41%
Servicios	23.607	2.564	1.614	27.785	37,11%
<b>Total</b>	<b>61.987</b>	<b>7.733</b>	<b>5.156</b>	<b>74.876</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>82,79%</b>	<b>10,33%</b>	<b>6,89%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

Como se puede evidenciar en el país existe un mayor porcentaje de microempresas; dado en cierta forma por los beneficios que para su constitución otorga la Ley de Economía Popular y Solidaria, así como, la incorporación de sus servicios al catálogo electrónico del servicio de contratación pública dispuesto en la Ley del Sistema Nacional de Contratación Pública.

Con el fin de comprender mejor este sector económico del país, es importante conocer la normativa legal que lo regula:

- Ley de Economía Popular y Solidaria
- Ley de Compañías

- Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión
- Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno
- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
- Código Tributario

Adicionalmente es necesario tener en cuenta a los organismos de control gubernamental que dependiendo del sector en el que se encuentre su actividad económica, realizan acciones de supervisión:

- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria
- Superintendencia de Compañías
- Servicio Nacional de Rentas Internas
- Ministerio de Comercio Exterior
- Ministerio de Industrias y Productividad
- Ministerio de Trabajo

### 3.2.1 Importancia de las pymes en Quito

Quito al ser la capital del Ecuador, es la ciudad donde radican la mayor cantidad de pymes, acorde al DICE (2015) suman 21.075 empresas activas; lo que corresponde al 28,15% del total de empresas activas a nivel nacional.

Tabla 4: Relación del total de pymes de Quito vs el total de empresas en Ecuador

Tamaño de empresas	Total de empresas		Porcentaje
	Ecuador	Quito	
Pequeña empresa	61.987	17.229	23,01%
Mediana empresa "A"	7.733	2.236	2,99%
Mediana empresa "B"	5.156	1.610	2,15%
<b>Total</b>	<b>74.876</b>	<b>21.075</b>	<b>28,15%</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3 Caracterización de las pymes en Quito

#### 3.3.1 Factores relacionados con las características de la empresa

Como parte de los factores relacionados a las características de las pymes en Quito se analizará los siguientes:

- Pymes por sector económico,
- Permanencia de las empresas en el mercado,
- Ventas,
- Utilidades,
- Personas contratadas y afiliadas a la seguridad social,
- Remuneraciones recibidas por sus trabajadores.

### 3.3.1.1 Pymes por sector económico

De las 21.075 pymes activas en Quito, las pequeñas empresas representan el 81,75%; y preferentemente se concentran en la actividad del comercio y servicios.

Tabla 5: Total de pymes de Quito

Sectores Económicos	Tamaño de empresas			Total	Porcentaje
	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	419	39	43	501	2,38%
Explotación de Minas y Canteras	73	18	18	109	0,52%
Industrias Manufactureras	1.931	249	175	2.355	11,17%
Comercio	5.865	862	650	7.377	35,00%
Construcción	1.176	141	84	1.401	6,65%
Servicios	7.765	927	640	9.332	44,28%
<b>Total</b>	<b>17.229</b>	<b>2.236</b>	<b>1.610</b>	<b>21.075</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>81,75%</b>	<b>10,61%</b>	<b>7,64%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.1.2 Permanencia en el mercado

El factor de permanencia está relacionado con la capacidad que tienen las empresas para solventar las adversidades del mercado y poder mantenerse en el tiempo. En Quito un poco más del 14% de empresas han superado los 20 años.

Tabla 6: Tiempo de permanencia en el mercado de las pymes de Quito

Tamaño de las empresas	Tiempo de permanencia de las empresas en el mercado						Total general
	1 año o menos	De 2 a 5 años	De 6 a 10 años	De 11 a 20 años	De 21 a 30 años	Más de 30 años	
PEQUEÑA	13,34%	29,14%	26,05%	20,82%	5,59%	5,06%	100,00%
MEDIANA EMPRESA A	5,43%	19,39%	25,81%	30,24%	10,72%	8,41%	100,00%
MEDIANA EMPRESA B	4,22%	17,54%	24,45%	33,22%	11,64%	8,94%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>10,15%</b>	<b>25,17%</b>	<b>25,81%</b>	<b>24,78%</b>	<b>7,67%</b>	<b>6,41%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Superintendencia de Compañías – Ranking de empresas (2016)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.1.3 Ventas

Las ventas corresponden el pilar principal de cualquier tipo de empresa, ya que sin ventas no hay ingresos, y sin ingresos deja de existir la empresa; razón por la cual éstas deben poner mucha atención al incremento de sus ventas. Del total de ventas generadas por las pymes de Quito las que muestran mayor facturación son las pequeñas y medianas empresas “B”, ya que sus ventas representan el 76,92% del total de ventas. Es importante tener en cuenta que la información detallada a continuación se encuentra expresada en miles de dólares:

Tabla 7: Total de ventas de las pymes de Quito

Sectores Económicos	Tamaño de empresas			Total	Porcentaje
	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	\$ 115.299,71	\$ 48.649,07	\$ 123.875,22	\$ 287.824,00	2,50%
Explotación de Minas y Canteras	\$ 26.491,77	\$ 19.344,42	\$ 57.255,41	\$ 103.091,60	0,89%
Industrias Manufactureras	\$ 557.958,36	\$ 344.834,17	\$ 527.988,95	\$ 1.430.781,48	12,41%
Comercio	\$ 1.889.803,88	\$ 1.184.082,99	\$ 1.968.880,78	\$ 5.042.767,65	43,76%
Construcción	\$ 241.520,80	\$ 156.512,33	\$ 214.923,36	\$ 612.956,49	5,32%
Servicios	\$ 1.745.897,56	\$ 906.795,84	\$ 1.394.862,01	\$ 4.047.555,41	35,12%
<b>Total</b>	<b>\$ 4.576.972,08</b>	<b>\$ 2.660.218,83</b>	<b>\$ 4.287.785,74</b>	<b>\$ 11.524.976,65</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>39,71%</b>	<b>23,08%</b>	<b>37,20%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

De la relación entre el total de ventas con el número de pymes se puede determinar que las medianas empresas “B” tienen un mayor promedio anual de ventas.

Tabla 8: Promedio de ventas de las pymes de Quito

Tamaño de empresas	Total de Ventas	Total de pymes	Promedio de ventas por pyme
Pequeña empresa	\$ 4.576.972,08	17.229	\$ 265,66
Mediana empresa "A"	\$ 2.660.218,83	2.236	\$ 1.189,72
Mediana empresa "B"	\$ 4.287.785,74	1.610	\$ 2.663,22
<b>Total</b>	<b>\$ 11.524.976,65</b>	<b>21.075</b>	<b>\$ 546,86</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.1.4 Utilidades de las pymes

A través del margen de utilidad se puede conocer si una empresa está generando ganancias o no, ya que no es más que el resultado de la diferencia entre el precio de venta de bienes y servicios menos su costo de producción; por tal razón las empresas deben realizar grandes esfuerzos con el fin de disminuir sus costos de producción para que el margen de utilidad pueda incrementar. En este sentido del total de pymes de Quito el 80,78% de las medianas empresas “B” generaron utilidades.

Tabla 9: Utilidades de las pymes de Quito

Tamaño de las empresas	Generó utilidades	No generó utilidades	Generó Pérdidas	Total general
Pequeña empresa	63,92%	9,78%	26,29%	100,00%
Mediana empresa "A"	65,59%	7,08%	27,33%	100,00%
Mediana empresa "B"	80,78%	2,70%	16,53%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>66,22%</b>	<b>8,26%</b>	<b>25,52%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Superintendencia de Compañías – Ranking de empresas (2016)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.1.5 Total de personas contratadas y afiliadas al IESS<sup>3</sup>

El personal con el que cuenta una organización debe ser considerado el activo más importante con el que cuentan ya que a manera general es el que se encarga del proceso de producción de los bienes y servicios que posteriormente son comercializados. Las pequeñas empresas contratan el 52,01% del total de personal contratado por las pymes de Quito.

<sup>3</sup> Personas que realizan actividades laborales por las que perciben sueldos y salarios, son afiliados al IESS y tienen derecho a la seguridad social (SRI, 2017).

Tabla 10: Total de personas contratadas y afiliadas al IESS en las pymes de Quito

Sectores Económicos	Tamaño de empresas			Total	Porcentaje
	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5.105	2.121	5.843	13.069	4,03%
Explotación de Minas y Canteras	757	504	948	2.209	0,68%
Industrias Manufactureras	21.654	7.754	10.336	39.744	12,25%
Comercio	33.800	12.002	15.761	61.563	18,97%
Construcción	16.506	4.709	6.295	27.510	8,48%
Servicios	90.989	38.262	51.225	180.476	55,60%
<b>Total</b>	<b>168.811</b>	<b>65.352</b>	<b>90.408</b>	<b>324.571</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>52,01%</b>	<b>20,13%</b>	<b>27,85%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

De la relación entre el total de personas contratadas con el número de pymes se puede determinar que las medianas empresas "B" tienen un mayor promedio de personal contratado.

Tabla 11: Promedio de personas contratadas y afiliadas al IESS en las pymes de Quito

Tamaño de empresas	Total de personas contratadas	Total de pymes	Promedio de personas contratadas por pyme
Pequeña empresa	168.811	17.229	10
Mediana empresa "A"	65.352	2.236	29
Mediana empresa "B"	90.408	1.610	56
<b>Total</b>	<b>324.571</b>	<b>21.075</b>	<b>15</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.1.6 Total de remuneración a sus trabajadores

El factor de remuneración da cuenta de la capacidad de las empresas para el pago de la remuneración a sus trabajadores, el total de remuneraciones recibidas por el personal que se encuentra vinculado laboralmente a las empresas de la ciudad de Quito suman USD. 9.956.831.825,46.

Tabla 12: Total de remuneraciones a los trabajadores en las pymes de Quito

Sector Económico	Tamaño de empresas con personal promedio			Total	Porcentaje
	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	\$ 26.994.166,36	\$ 10.776.276,19	\$ 34.126.647,13	\$ 71.897.089,68	2,84%
Explotación de Minas y Canteras	\$ 9.080.723,76	\$ 8.043.502,33	\$ 13.266.571,35	\$ 30.390.797,44	1,20%
Industrias Manufactureras	\$ 132.136.905,63	\$ 56.744.798,22	\$ 86.792.899,69	\$ 275.674.603,54	10,89%
Comercio	\$ 220.428.238,58	\$ 101.430.269,45	\$ 154.048.243,10	\$ 475.906.751,13	18,80%
Construcción	\$ 88.739.330,04	\$ 27.492.400,91	\$ 54.189.401,13	\$ 170.421.132,08	6,73%
Servicios	\$ 663.896.853,14	\$ 341.049.851,03	\$ 502.466.888,00	\$ 1.507.413.592,17	59,54%
<b>Total</b>	<b>\$1.141.276.217,51</b>	<b>\$ 545.537.098,13</b>	<b>\$ 844.890.650,40</b>	<b>\$ 2.531.703.966,04</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>45,08%</b>	<b>21,55%</b>	<b>33,37%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

De la relación entre el total pagado por remuneraciones con el total de personas contratadas se puede determinar que las medianas empresas "B" tienen un mayor promedio de remuneración anual pagado a sus trabajadores.

Tabla 13: Promedio de remuneraciones a los trabajadores en las pymes de Quito

Tamaño de empresas	Total de Remuneraciones	Total de personas contratadas	Promedio de remuneraciones por pyme
Pequeña empresa	\$1.141.276.217,51	168.811	\$ 6.760,67
Mediana empresa "A"	\$ 545.537.098,13	65.352	\$ 8.347,67
Mediana empresa "B"	\$ 844.890.650,40	90.408	\$ 9.345,31
<b>Total</b>	<b>\$2.531.703.966,04</b>	<b>324.571</b>	<b>\$ 7.800,15</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.2 Factores relacionados con las características de la tecnología

Como parte de los factores relacionados de la tecnología de las pymes en Quito se analizarán los siguientes:

- Inversión en TIC
- Monto de inversión en TIC
- Incorporación de computadores
- Uso de internet
- Contratación de internet de banda ancha

- Contratación de personal especializado en TIC

### 3.3.2.1 Empresas que han invertido en TIC

“Invertir en ciencia y tecnología es fundamental para el desarrollo económico y el progreso social.” (UNESCO, 2017), como se evidenció en el capítulo anterior es importante la inversión en tecnología como insumo para obtener ventaja competitiva; en este sentido el 49,57% de las medianas empresas “B” invirtieron en TIC.

Tabla 14: Empresas que han invertido en TIC

Tamaño de las empresas	Invierte en TIC		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	21,14%	78,86%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	36,41%	63,59%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	49,57%	50,43%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>34,26%</b>	<b>65,74%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.2.2 Evolución de la inversión de las empresas en TIC's

Entre los años 2012 al 2014 se invirtió USD. 23.064.129,00, registrándose en el 2014 la mayor inversión.

Tabla 15: Monto invertido en TIC del 20012 al 2014

Tamaño de las empresas	Años		
	2012	2013	2014
PEQUEÑA EMPRESA	\$ 1.065.736,00	\$ 523.749,00	\$ 464.801,00
MEDIANA EMPRESA "A"	\$ 917.503,00	\$ 501.985,00	\$ 531.709,00
MEDIANA EMPRESA "B"	\$ 6.396.626,00	\$ 4.185.796,00	\$ 22.067.619,00
<b>Total general</b>	<b>\$ 8.379.865,00</b>	<b>\$ 5.211.530,00</b>	<b>\$ 23.064.129,00</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

Si bien nadie puede asegurar que la inversión en TIC garantiza el éxito empresarial, las medianas empresas “B” son las que mayor inversión en TIC han realizado y las que tienen



mejores indicadores en tanto a ventas, utilidades, número de personas contratadas y remuneraciones pagadas a sus trabajadores.

### 3.3.2.3 Empresas que cuentan con computadores

Indistintamente del sector económico en el cual tenga presencia una empresa los computadores han ayudado en la mejora del funcionamiento de las mismas; a esto se debe que en la actualidad el 98,26% de las pymes cuentan con al menos un computador.

Tabla 16: Porcentaje de empresas que cuentan con computadores

Tamaño de las empresas	Tienen computador		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	96,59%	3,41%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	99,46%	0,54%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	99,72%	0,28%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>98,26%</b>	<b>1,74%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.2.4 Empresas que cuentan con internet

En la actualidad no basta solo con contar con al menos un computador, si es que éste no se encuentra conectado al internet, razón por la cual el 97,33% de las pymes cuentan con algún tipo de conexión a internet como factor importante de comunicación.

Tabla 17: Porcentaje de empresas que cuentan con internet

Tamaño de las empresas	Tienen Internet		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	95,00%	5,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	98,37%	1,63%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	99,72%	0,28%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>97,33%</b>	<b>2,67%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.2.5 Empresas que cuentan con personal especializado en TIC's

A más de contar con computadores conectados a internet, es necesaria la vinculación de personal especializado en TIC que permita su correcta administración, generación e incorporación de tecnologías que faciliten el accionar de las pymes; a pesar de su importancia apenas el 23,38% de pymes cuenta con éste tipo de personal contratado.

Tabla 18: Porcentaje de empresas que cuentan con personal especializado en Tic

Tamaño de las empresas	Cuenta con personal especialista en TIC		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	10,00%	90,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	27,17%	72,83%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	38,18%	61,82%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>23,38%</b>	<b>76,62%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.2.6 Empresas que cuentan con presencia en redes sociales

Las redes sociales son una realidad que las empresas no pueden obviar, ya que en la actualidad una de las formas de mantener contacto permanente entre empresas y clientes o promocionarse en el mundo digital es mediante las redes sociales como: Twitter, Facebook, etc; a pesar de su importancia apenas el 51,90% de las pymes cuenta con presencia en redes sociales.

Tabla 19: Porcentaje de empresas con presencia en redes sociales

Tamaño de las empresas	Cuentan con presencia en redes sociales		
	Si	No	Total general
PEQUEÑA EMPRESA	47,50%	52,50%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	55,98%	44,02%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	55,27%	44,73%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>51,90%</b>	<b>48,10%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### 3.3.3 Resumen de los factores de análisis

A continuación, se puede observar un resumen de todos los factores relaciones con las características de la empresa y los relacionados con las características de la tecnología de las pymes.

Tabla 20: Caracterización de las pymes

	Factores de análisis	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"
<b>Factores relacionados con las características de la empresa</b>	Total de Empresas	17.229	2.236	1.610
	Total de Trabajadores	168.811	65.352	90.408
	Total de Remuneraciones	\$ 1.141.276.217,51	\$ 545.537.098,13	\$ 844.890.650,40
	Total de Ventas (expresado en miles de dólares)	\$ 4.576.972,08	\$ 2.660.218,83	\$ 4.287.785,74
<b>Factores relacionados con las características de la tecnología</b>	Empresas que invierten en TIC	21,14%	36,41%	49,57%
	Monto de Inversión en TIC	\$ 464.801,00	\$ 531.709,00	\$ 22.067.619,00
	Tienen computador	96,59%	99,46%	99,72%
	Tienen internet	95,00%	98,37%	99,72%
	Cuentan con personal especializado en TIC	10,00%	27,17%	38,18%
	Tiene presencia en redes sociales	47,50%	55,98%	55,27%

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015) y Encuestas Industriales, módulo de tecnologías de la información y comunicación

Elaborado por: Paola Guizado

De los factores relacionados con las características de la empresa detallados anteriormente, se desprende el número de trabajadores promedio, su remuneración anual promedio y sus ventas anuales promedio, acorde al siguiente detalle:

Tabla 21: Factores de análisis anual de las pymes

	Factores de análisis	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"
<b>Factores relacionados con las características de la empresa</b>	Nro. De trabajadores promedio	10	29	56
	Remuneración mensual promedio	\$ 6.760,67	\$ 8.347,67	\$ 9.345,31
	Ventas mensuales promedio	\$ 265.655,12	\$ 1.189.722,20	\$ 2.663.220,96

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015) y Encuestas Industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

### **3.3.3.1 Pequeñas empresas**

Las pequeñas empresas corresponden a empresas con un promedio de 10 trabajadores cuyo salario anual promedio de USD 6.760,67; es importante señalar que este tipo de pymes realizan inversiones en tecnología por un monto superior a los 460 mil dólares, el 10% de ellas cuenta con personal especializado en TIC's y sus ventas promedio anuales superan los 265 mil dólares.

### **3.3.3.2 Mediana empresa "A"**

Las medianas empresas "A" corresponden a empresas con un promedio de 29 trabajadores con un salario promedio de USD 8.347,67, es importante considerar que este tipo de pymes realizan inversiones en tecnología por un monto superior al medio millón de dólares, más de la cuarta parte de ellas cuenta con personal especializado en TIC's y sus ventas promedio anuales superan el millón de dólares.

### **3.3.3.3 Mediana empresas "B"**

Las medianas empresas "B" corresponden a empresas con un promedio de 56 trabajadores con un salario promedio de USD 778,78, es importante considerar que este tipo de empresas realizan inversiones en tecnología por un monto superior a los 22 millones de dólares, más de la tercera parte de ellas cuenta con personal especializado en TIC's y sus ventas promedio mensuales superan los dos millones y medio.

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS DE LA INCORPORACIÓN DEL BIG DATA EN LAS PYMES**

## 4.1 Diseño metodológico

### 4.1.1 Definición del universo la muestra

Con el fin de determinar el universo de la muestra las dos variables importantes a tener en cuenta son:

1. Aquellas empresas que hayan invertido en TIC; y,
2. Empresas cuya inversión sea mayor a los USD. 6.000 en concordancia con el monto anual aproximado del nivel 1 de uso de servicios.

Tabla 22: Definición de la muestra

Monto invertido en TIC	PEQUEÑA EMPRESA	MEDIANA EMPRESA	MEDIANA EMPRESA	Total
01 - De 1 a 6.000	20,96%	11,08%	18,26%	50,30%
02 - De 6.001 a 13.000	4,79%	5,99%	13,47%	24,25%
03 - De 13.001 a 20.000	0,90%	1,50%	6,59%	8,98%
04 - De 20.001 a 50.000	1,20%	1,50%	9,28%	11,98%
05 - De 50.001 a 100.000	0,00%	0,00%	2,10%	2,10%
06 - Más de 100.000	0,00%	0,00%	2,40%	2,40%
Total general	27,84%	20,06%	52,10%	100,00%
<b>Porcentaje de pymes que cumplen con el criterio</b>	<b>6,89%</b>	<b>8,98%</b>	<b>33,83%</b>	
<b>Total de pymes</b>	<b>17.229</b>	<b>2.236</b>	<b>1.610</b>	<b>21.075</b>
<b>Total de pymes que cumplen con el criterio</b>	<b>1.186</b>	<b>200</b>	<b>544</b>	<b>1.930</b>

Fuente: INEC – Encuestas industriales (2014)

Elaborado por: Paola Guizado

El universo sobre el cual se debe calcular la muestra para realizar la investigación de campo es de 1.930 pymes de la ciudad de Quito.

### 4.1.2 Definición del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

- N: es el tamaño de la población o universo
- e: es el margen de error
- $\alpha_c$  : es el nivel de confianza

Para el cálculo de nuestra muestra utilizaremos la siguiente información:

- N = 1.930
- e = 5%
- $\alpha_c$  : 95%

Con dicha información el tamaño de la muestra es de: 321 encuestas distribuidas de la siguiente manera: (ver anexo 1: Diseño de encuesta)

Tabla 23: Tamaño de la muestra

Tipo de Empresa	Porcentaje	Total
PEQUEÑA EMPRESA	27,84%	89
MEDIANA EMPRESA A	20,06%	64
MEDIANA EMPRESA B	52,10%	168
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>321</b>

Fuente: INEC – Directorio de empresas (2015)

Elaborado por: Paola Guizado

## 4.2 Incorporación de los sistemas de información en las pymes

La incorporación de sistemas de información en el ámbito empresarial constituye un cambio significativo en las mismas ya que además de simplificar actividades, tareas o procesos, se aporta de cierta manera en la toma de decisiones. Es así que, el 98,75% de las pymes de la ciudad de Quito afirmaron contar con algún sistema de información para las áreas de apoyo o primarias (agregadoras de valor).

Tabla 24: Cuenta con sistemas de información

Tamaño de las empresas	Cuenta con sistemas de información		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	98,88%	1,12%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	98,44%	1,56%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	98,81%	1,19%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>98,75%</b>	<b>1,25%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

En las áreas de apoyo las pymes han priorizado la implementación de sistemas de información para las direcciones financiera y de talento humano; como consecuencia de que una de las principales preocupaciones con las que se encuentran los gerentes es una correcta administración del capital y sin ser menos importante estar al día en las obligaciones tributarias y de personal con el IESS.

Tabla 25: Sistema de información en las áreas de apoyo

Tamaño de las empresas	Actividades de Apoyo	Cuentan con sistemas de información		
		Si	No	Total
<b>PEQUEÑA</b>	Financiero	82,95%	17,05%	100,00%
	TTHH	81,82%	18,18%	100,00%
	Planificación	46,59%	53,41%	100,00%
	Administrativo	44,32%	55,68%	100,00%
	Otros	0,00%	100,00%	100,00%
<b>MEDIANA "A"</b>	Financiero	95,24%	4,76%	100,00%
	TTHH	93,65%	6,35%	100,00%
	Administrativo	66,67%	33,33%	100,00%
	Planificación	39,68%	60,32%	100,00%
	Otros	15,87%	84,13%	100,00%
<b>MEDIANA "B"</b>	Financiero	98,79%	1,21%	100,00%
	TTHH	95,18%	4,82%	100,00%
	Planificación	54,82%	45,18%	100,00%
	Administrativo	52,41%	47,59%	100,00%
	Otros	25,45%	74,55%	100,00%

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

En las áreas primarias las pymes han priorizado la implementación de sistemas de información para las direcciones de ventas y logística. En el caso de la dirección de ventas



es importante considerar que la mayoría de software contable que existe en el mercado cuenta con el módulo para ventas.

Tabla 26: Sistemas de información en las áreas primarias

Tamaño de las empresas	Actividades Primarias	Cuentan con sistemas de información		
		Si	No	Total
PEQUEÑA	Ventas	79,55%	20,45%	100,00%
	Logística	78,41%	21,59%	100,00%
	Operaciones	36,36%	63,64%	100,00%
	Otros	26,14%	73,86%	100,00%
MEDIANA "A"	Ventas	96,83%	3,17%	100,00%
	Logística	93,65%	6,35%	100,00%
	Operaciones	63,49%	36,51%	100,00%
	Otros	19,05%	80,95%	100,00%
MEDIANA "B"	Ventas	98,18%	1,82%	100,00%
	Logística	92,12%	7,88%	100,00%
	Operaciones	82,42%	17,58%	100,00%
	Otros	26,06%	73,94%	100,00%

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.3 Conocimiento de la existencia de los sistemas de información basados en big data

Luego de varios meses en los que el mundo ha convivido con el big data, en Quito, el 50,47% de las pymes afirma desconocer la existencia de sistemas de información basados en big data; con una tendencia a un mayor desconocimiento a medida que la pyme decrece en tamaño. Este desconocimiento afecta directamente en una futura implementación de este tipo de tecnologías.

Tabla 27: Conocimiento sobre sistemas de información basados en big data

Tamaño de las empresas	Conocimiento del big data		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	40,45%	59,55%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	48,44%	51,56%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	54,76%	45,24%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>49,53%</b>	<b>50,47%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.4 Incorporación de los sistemas de información basados en big data en las pymes

Como una de las consecuencias del desconocimiento de la existencia del big data, apenas el 1,87% de las pymes de Quito afirma contar con un sistema de información basado en big data implementado.

Tabla 28: Pymes con sistema de información basado en Big Data

Tamaño de las empresas	Pymes con sistema de información basado en big data		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	1,12%	98,88%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	1,56%	98,44%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	2,38%	97,62%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>1,87%</b>	<b>98,13%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

De las pymes que han incorporado el big data el 66,67% afirma haber contratado su desarrollo hace menos de un año.

Tabla 29: Tiempo de implementación del big data

Tamaño de las empresas	Tiempo de implementación del big data		
	Menos de un año	Entre 2 y 3 años	Total
PEQUEÑA EMPRESA	100,00%	0,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	100,00%	0,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	50,00%	50,00%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>66,67%</b>	<b>33,33%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

Sobre el presupuesto invertido, el 50% de las pymes afirma haber destinado entre 30 y 50 mil dólares y el 33,33% entre 20 y 30 mil dólares.

Tabla 30: Presupuesto invertido en el big data

Tamaño de las empresas	Presupuesto invertido en el big data			
	\$10.000 - \$20.000	\$20.001 - \$30.000	\$30.001 - \$50.000	Total
PEQUEÑA EMPRESA	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	25,00%	25,00%	50,00%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>16,67%</b>	<b>33,33%</b>	<b>50,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

El 66,67% de las pymes afirman que el big data se ha convertido en una herramienta importante de gestión empresarial y el restante 33,33% que se ha convertido en una herramienta muy importante.

Tabla 31: Importancia del big data

Tamaño de las empresas	Cuán importante se ha convertido el big data		
	Importante	Muy Importante	Total
PEQUEÑA EMPRESA	100,00%	0,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	0,00%	100,00%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	75,00%	25,00%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>66,67%</b>	<b>33,33%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

Sobre las áreas en las que mayor impacto ha tenido el big data la gestión financiera encabeza la lista.

Tabla 32: Áreas de mayor impacto del big data

3 áreas de mayor impacto del big data	Si	No	Total
Gestión financiera	66,67%	33,33%	100,00%
Segmentación del mercado	50,00%	50,00%	100,00%
Relación con los clientes	50,00%	50,00%	100,00%
Desarrollo de nuevos productos	50,00%	50,00%	100,00%
Optimizando la cadena de distribución	50,00%	50,00%	100,00%
Optimizando la cadena de abastecimiento	33,33%	66,67%	100,00%

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.5 Intención de la incorporación de un big data en las pymes

El 66,03% de las pymes que ha escuchado de la existencia de los sistemas de información basados en big data afirman estar interesados en implementar uno.

Tabla 33: Estaría interesado en la implementación de un big data

Tamaño de las empresas	Estaría interesado en un big data		
	Si	No	Total
PEQUEÑA EMPRESA	51,14%	48,86%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	49,21%	50,79%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	80,49%	19,51%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>66,03%</b>	<b>33,97%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

Esa intención de implementar un big data se fundamenta mayoritariamente en que el 80,77% ve en la toma de decisiones en tiempo real como una de las mayores ventajas competitivas que el big data dará a su pyme.

Tabla 34: Ventajas competitivas que cree que le generará el big data

Ventajas competitivas que cree que generaría el big data en su empresa	Si	No	Total
Toma de decisiones en tiempo real	80,77%	19,23%	100,00%
Cambiará la forma de hacer negocios	42,31%	57,69%	100,00%
Sentimos que estamos a la vanguardia de nuestros pares en el uso de big data y esto crea una ventaja competitiva	39,42%	60,58%	100,00%
Las compañías que no adopten big data perderán su posición competitiva e incluso podrán extinguirse	37,50%	62,50%	100,00%

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

En cuanto al tiempo para su implementación, el 47,12% planifica implementarlo en el largo plazo, seguido por un 29,81% en cambio que planifica su implementación en el corto plazo y el restante 23,08% planifica hacerlo en el mediano plazo.

Tabla 35: Tiempo en el que planifica contratar el desarrollo del big data

Tamaño de las empresas	Tiempo en el que planifica contratar el desarrollo del big data			
	Corto plazo (próximo año)	Mediano plazo (hasta dentro de 3 años)	Largo plazo (en más de 3 años)	Total
PEQUEÑA EMPRESA	31,11%	26,67%	42,22%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	25,81%	38,71%	35,48%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	30,30%	18,18%	51,52%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>29,81%</b>	<b>23,08%</b>	<b>47,12%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

Sobre el presupuesto que estarían dispuestos a invertir en el desarrollo de un big data, el 34,62% estima entre 10 y 20 mil dólares y un 39,42% entre 20 y 30 mil dólares.

Tabla 36: Presupuesto que podría invertir en el desarrollo del big data

Tamaño de las empresas	Presupuesto que podría invertir en el big data				Total
	\$10.000 - \$20.000	\$20.001 - \$30.000	\$30.001 - \$50.000	Más de \$50.000	
PEQUEÑA EMPRESA	48,89%	37,78%	8,89%	4,44%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	32,26%	35,48%	29,03%	3,23%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	30,30%	40,91%	21,97%	6,82%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>34,62%</b>	<b>39,42%</b>	<b>20,19%</b>	<b>5,77%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.6 Motivos por los cuáles no estaría interesado en la implementación de un big data

El 44,86% de las pymes que no estarían interesadas en la implementación de un big data afirman que no lo harían ya que desconocen exactamente sus beneficios, seguido por un 27,10% afirma no existir el personal capacitado para dicha implementación.

Tabla 37: Motivos para no implementar un big data

Tamaño de las empresas	Motivos para no implementar un big data				Total
	Costos	Desconoce exactamente sus beneficios	No existe el personal capacitado	Otros	
PEQUEÑA EMPRESA	20,93%	44,19%	30,23%	4,65%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "A"	12,50%	62,50%	18,75%	6,25%	100,00%
MEDIANA EMPRESA "B"	37,50%	28,13%	31,25%	3,13%	100,00%
<b>Total general</b>	<b>23,36%</b>	<b>44,86%</b>	<b>27,10%</b>	<b>4,67%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta (diciembre, 2017)

Elaborado por: Paola Guizado

## **4.7 Costos de inversión**

La infraestructura tecnológica agrupa y organiza el conjunto de elementos tecnológicos que integran un proyecto. La infraestructura define el éxito de los proyectos tecnológicos de una empresa en la medida que ésta sea robusta, de calidad y sostenible en el tiempo. Por este motivo es crucial conocer todos sus componentes o elementos a nivel de software y de hardware; ya que una infraestructura sólida permite a un software operar de manera eficiente y eficaz durante el tiempo previsto con niveles altos de servicios y prestaciones. Así también los sistemas de información llegan a convertirse en un activo cuyo valor dependerá de la importancia de su uso, eficiencia, procesamiento de datos, capacidad de facilitar operaciones e información para la toma de decisiones que brinde. En este sentido es importante que opere sobre una infraestructura estable que garanticen su óptimo funcionamiento.

Como nos podemos dar cuenta para que un sistema de información funcione de manera óptima requiere de una infraestructura que lo permita; se debe considerar que al hablar de infraestructura nos referimos a servidores, bases de datos, lenguajes de programación, internet.

### **4.7.1 Infraestructura tecnológica necesaria para un big data**

Para llevar a cabo y con éxito un proyecto de big data, es vital que la infraestructura cuente con los siguientes componentes:

- **Capa de fuentes de información:** hace referencia a las fuentes de información de las cuales se extraerá la información, pudiendo ser: registros históricos de la compañía, sus bases de datos, dispositivos inteligentes, sistemas de gestión de datos, redes sociales, etc.
- **Capa de integración:** su función es la de contar con los procesos necesarios para la extracción de la información desde sus fuentes de origen, transformarla y cargarla acorde a la estructura con la que cuente la base de datos.
- **Capa de almacenamiento:** su función es la de contar con el suficiente espacio y capacidad de procesamiento para la base de datos.
- **Capa de análisis de la información:** se encarga de leer los datos almacenados, a través de la utilización de los modelos y algoritmos que sean capaces de transformar los datos en información.

- Capa de presentación: se encarga de presentar la información procesada a los distintos usuarios que utilicen la aplicación, la forma de consumir los datos dependerá del destinatario, pero será habitual verlos en forma de reportes estáticos cortados a una cierta fecha o de su visualización en tiempo real.

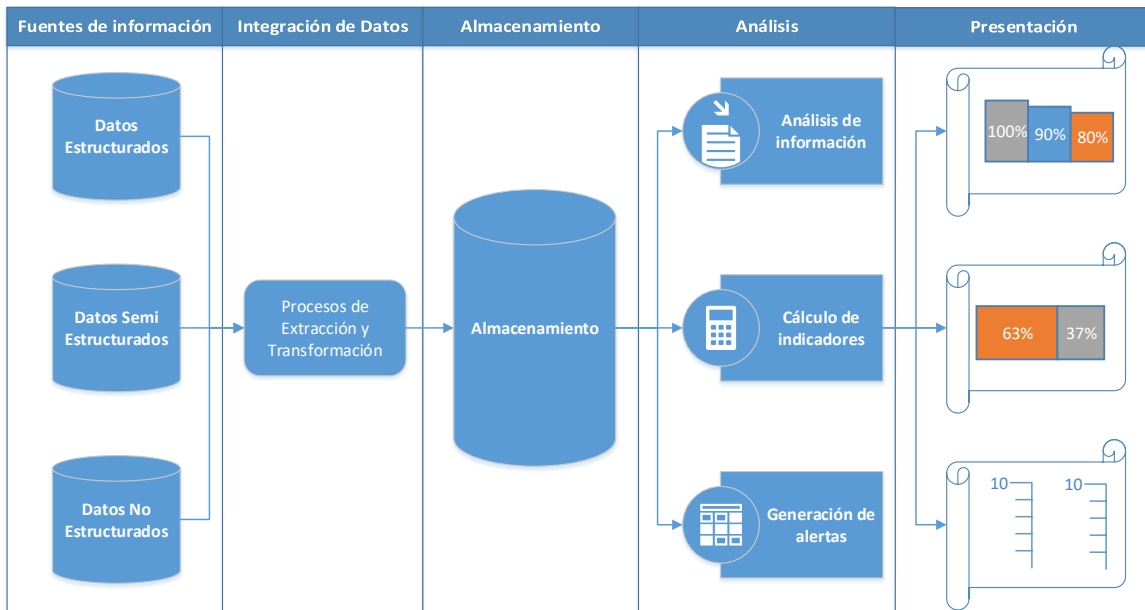


Figura 24: Infraestructura tecnológica para un big data

Fuente: (IBM, 2014)

Elaborado por: Pola Guizado

#### 4.7.2 Infraestructura tecnológica rentada a manera de outsourcing (Cloud Computing)

El outsourcing es una tendencia actual que ha formado parte importante en las decisiones administrativas en todas las empresas a nivel mundial, y se basa básicamente en contratar a una empresa exterior para cumplir una función específica dentro de la compañía; razón por la cual es muy común que los servicios de limpieza o de guardianía, por ejemplo, estén siendo realizados a través de empresas especializadas en dichas actividades; así también para el alojamiento (hosting) de las páginas web institucionales prefieren contrata a empresas especializadas en brindar este tipo de servicios que cuenta con el equipamiento tecnológico especializado que garantiza que la página web siempre estará disponible, con respaldos periódicos y con una continua actualización de su infraestructura tecnológica.

En la actualidad la vida útil de la tecnología se acorta proporcionalmente a la velocidad de los desarrollos de nuevas tecnologías, por lo que no es extraño que pocos días después de haber comprado un computador en el mercado ya existan nuevos modelos, con mejores características y a un menor costo.

Adicionalmente durante la vida útil de un equipo tecnológico se le deben sumar los costos asociados que van desde la electricidad, hasta el mantenimiento (preventivo y correctivo), el personal informático necesario para su administración y los servicios asociados con el licenciamiento y su actualización periódica. Todo esto hace que tanto la adquisición, su renovación, mantenimiento y administración requieren una fuerte inversión para las empresas.

Con estas consideraciones en la actualidad las grandes empresas fabricantes de tecnologías han comenzado a brindar servicios de cloud computing, que se basa en brindar servicios informáticos (procesamiento, almacenamiento de información, ancho de banda para lectura y escritura, etc.) escalables y bajo demanda con un pago que varía mensualmente acorde a lo efectivamente utilizado.

El cloud computing es una arquitectura de prestación y/o aprovisionamiento de servicios de tecnologías de la información y la comunicación que, en los últimos dos años, está adquiriendo bastante protagonismo. Según los analistas, en los próximos años se consolidará tanto entre los usuarios particulares de la red y servicios en línea, como entre las empresas; en ambos casos afectará a su manera de utilizar las TIC.

Según esta definición, hay 5 características que definen el cloud computing:

- Autoservicio: el usuario puede utilizar más capacidades de procesamiento o almacenamiento de la información, sin pedirlo expresamente al proveedor del servicio.
- Amplio acceso a la Red: se puede acceder a ésta desde diferentes dispositivos y redes.
- Agrupación y reserva de recursos: hay un conjunto de recursos compartidos por los usuarios, de acuerdo con sus necesidades puntuales, que implica que en cada momento los recursos reservados puedan ser diferentes.
- Rapidez y elasticidad: se puede acceder a los nuevos recursos de manera inmediata y aparentemente ilimitada.



- Servicio medible y supervisado: se controla el uso y en todo momento se puede conocer, de manera transparente, el nivel de recursos utilizado. (Miralles, 2010)

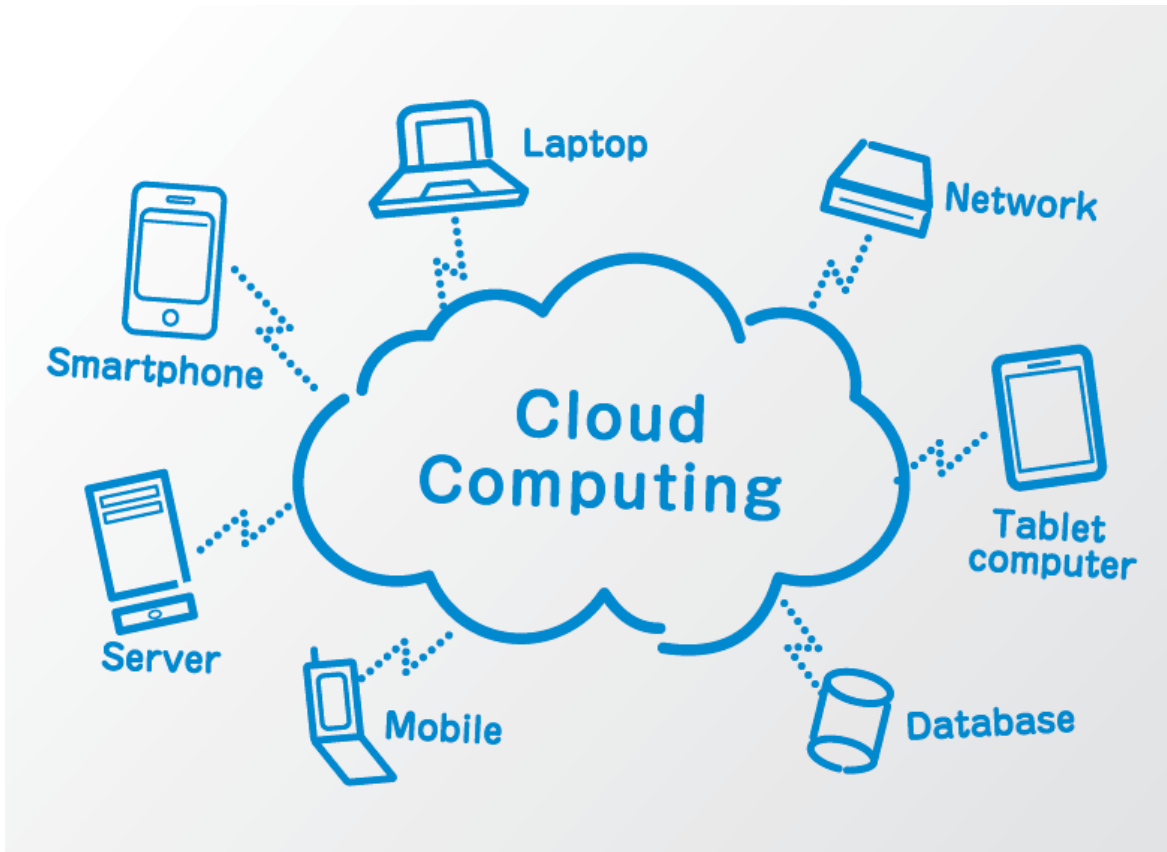


Figura 25: Cloud computing

Fuente: (Digitalconnectmag, s.f.)

Elaborado por: (Digitalconnectmag, s.f.)

El cloud computing ofrece un método sencillo de obtener acceso a servidores, almacenamiento, bases de datos y una amplia gama de servicios de aplicaciones a través de Internet. La empresa a la que se decida contratar es propietaria y responsable del mantenimiento del hardware conectado en red necesario para dichos servicios de aplicaciones, mientras que usted se dedica a aprovisionar lo que necesite por medio de una aplicación web dada por el proveedor.

Con la contratación de este tipo de servicios en la actualidad las empresas no requieren realizar grandes inversiones en tiempo y dinero para la compra y administración de infraestructura tecnológica, ni de la contratación de todo el personal que dicha

infraestructura requiere, más si necesitará de un líder tecnológico capaz de contratar los servicios que efectivamente la empresa requiere para el óptimo funcionamiento de sus sistemas de información.

Acorde a los casos de éxito revisados en los capítulos anteriores y en base a artículos de portales web especializados en tecnologías de la información uno de los mejores proveedores de infraestructura tecnológica a manera de outsourcing es Amazon seguido por Google y Microsoft; razón por la cual en esta investigación tomaremos como referencia los servicios que brinda Amazon con sus respectivos costos, para lo cual se han agrupado en 3 niveles de uso, siendo 1 el más bajo y el 3 más alto.

- Servicio de servidores

Este servicio hace referencia al número de servidores, así como a su capacidad de memoria: para procesamiento:

Tabla 38: Costos del servicio de servidores

<b>Características</b>		
Tipo	t2.2xlarge	
CPU's Virtuales	8	
Memoria	32 gigas	
Precio	\$ 0,376	
Unidad de Cobro	Por Hora	
<b>Costos Referenciales Mensuales</b>		
Nivel 1	8 Horas de uso diario	\$ 90,24
Nivel 2	16 Horas de uso diario	\$ 180,48
Nivel 3	24 Horas de uso diario	\$ 270,72

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

- Servicio de almacenamiento

Este servicio hace referencia a la capacidad de disco duro necesaria para el almacenamiento de la información:

Tabla 39: Costos del servicio de almacenamiento

Características		
Tipo	Amazon S3	
Espacio	50 TB	
Precio	\$ 0,023	
Unidad de Cobro	Por GigaByte	
Costos Referenciales Mensuales		
Nivel 1	17 TB	\$ 391,00
Nivel 2	34 TB	\$ 782,00
Nivel 3	50 TB	\$ 1.150,00

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

- Servicio de base de datos – ingreso de información  
Este servicio hace referencia a la cantidad de registros que van a ser insertados en la base de datos, cada WCU representa a 100.000 registros

Tabla 40: Costos del servicio de ingreso de información a la BD

Características		
Tipo de BD	DynamoDB	
Servicio	Escritura	
Precio	\$ 0,470	
Unidad de Cobro	Unidades de escritura WCU	
Costos Referenciales Mensuales		
Nivel 1	19 WCU	\$ 8,93
Nivel 2	38 WCU	\$ 17,86
Nivel 3	57 WCU	\$ 26,79

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

- Servicio de base de datos – lectura de información  
Este servicio hace referencia a la cantidad de registros que van a ser insertados en la base de datos, cada RCU representa a 100.000 registros

Tabla 41: Costos del servicio de lectura de información de la BD

Características		
Tipo de BD	DynamoDB	
Servicio	Lectura	
Precio	\$ 0,090	
Unidad de Cobro	Unidades de lectura RCU	
Costos Referenciales Mensuales		
Nivel 1	10 RCU	\$ 0,90
Nivel 2	20 RCU	\$ 1,80
Nivel 3	30 RCU	\$ 2,70

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

- Servicio de monitoreo de recursos

Este servicio hace referencia a las herramientas que permiten monitorear la cantidad de recursos antes descritos que están utilizados y poder gestionar la adquisición de más o de menos recursos.

Tabla 42: Costos del servicio de monitoreo de uso de los recursos

Características		
Tipo	Amazon CloudWatch	
Precio	\$ 3,000	
Unidad de Cobro	Por número de reportes	
Costos Referenciales Mensuales		
Nivel 1	3 reportes	\$ 9,00
Nivel 2	6 reportes	\$ 18,00
Nivel 3	10 reportes	\$ 30,00

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

- Servicio de análisis de la información

Este servicio hace referencia a la cantidad de horas utilizadas para el procesamiento y análisis de la información a ser consultada por los usuarios.

Tabla 43: Costos del servicio de análisis de información

Características		
Tipo	Amazon EMR - m4.16xlarge	
Precio	\$ 0,270	
Unidad de Cobro	Por Hora	
Costos Referenciales Mensuales		
Nivel 1	8 Horas de uso diario	\$ 64,80
Nivel 2	16 Horas de uso diario	\$ 129,60
Nivel 3	24 Horas de uso diario	\$ 194,40

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.7.3 Costos anuales

Los costos anuales que aproximadamente una empresa debe pagar por cada uno de los niveles de uso de los distintos servicios son:

Tabla 44: Costos resumen de los servicios

Tipo de Servicio	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Servicio de Servidores	\$ 90,24	\$ 180,48	\$ 270,72
Servicio de Almacenamiento	\$ 391,00	\$ 782,00	\$ 1.150,00
Servicio de BD - Escritura	\$ 8,93	\$ 17,86	\$ 26,79
Servicio de BD - Lectura	\$ 0,90	\$ 1,80	\$ 2,70
Servicio de Monitoreo	\$ 9,00	\$ 18,00	\$ 30,00
Servicio de Análisis	\$ 64,80	\$ 129,60	\$ 194,40
<b>Total Mensual</b>	<b>\$ 564,87</b>	<b>\$ 1.129,74</b>	<b>\$ 1.674,61</b>
<b>Total Anual</b>	<b>\$ 6.778,44</b>	<b>\$ 13.556,88</b>	<b>\$ 20.095,32</b>

Fuente: Amazon

Elaborado por: Paola Guizado

#### 4.8 Viabilidad de la incorporación de un big data en las pymes de Quito

Para analizar la viabilidad de la incorporación de un big data en las pymes de Quito, primero que es importante tener claro todos los datos que genera una pyme con presencia online (página web informativa y con presencia en redes sociales).

- Información de tráfico web y redes sociales: Hace referencia a la información de quién visita, cuándo visitan, cómo visitan o tiempo de navegación en nuestra página web; así también de las interacciones en redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram, etc.
- Información proveniente de sistemas informáticos: Los movimientos de gastos, ingresos y facturación, así como el registro de negociaciones (llamadas, e-mails, proformas, promociones, visitas, etc.) que se generan desde el primer contacto con el cliente hasta la venta final casi en su totalidad se encuentran almacenados en sistemas informáticos, hojas de Excel, registros de la central telefónica o del proveedor del servicio, etc.
- Información proveniente de dispositivos y sensores: Las coordenadas de GPS de la flota de camiones y vendedores o la dirección de la oficina cada cliente/proveedores, así como información de fecha, hora, estado del tiempo, etc.

De esta manera se puede evidenciar que las pymes en mayor o menor volumen generan datos estructurados, semi estructurados y no estructurados que deben ser analizados para detectar tendencias y patrones, así como análisis predictivos que ayuden a mejorar la gestión empresarial.

Una de las principales características de las pymes es que agrupa a las pequeñas y medianas empresas (tipo A y B); convirtiéndose esta característica en una de sus principales limitantes ya que acorde a la caracterización realizada en capítulos anteriores mientras más pequeña es la pyme menor es la inversión realizada en tecnología y en número de especialistas en tic vinculados; razón por la cual acorde al presente estudio únicamente 1.930 pymes brindarían un entorno favorable para la implementación de un big data. Esto quiere decir que una de las principales dificultades para la implementación de un big data en las pymes es el presupuesto que permita contratar el desarrollo del mismo y la vinculación de profesionales en TIC encargados de sacarle el mayor provecho.

Así también en la actualidad en las universidades ecuatorianas no existen cursos técnicos de big data y menos aún programas de postgrados en big data, las únicas alternativas son cursos y postgrados on line ofertados por universidades europeas; esto hace que el país no cuente con un entorno favorable que permita el desarrollo de esta nueva tecnología.

Como consecuencia de lo antes mencionado:

- Existe 1.930 pymes, lo que representa el 9,16% del total de pymes de Quito, cuentan con un entorno favorable para la implementación de un big data, ya que son pymes que constantemente han invertido en tecnologías, tienen en su nómina de colaboradores a especialistas en TIC y cuentan con sistemas de información para la automatización de sus procesos administrativos y productivos; razón por la cual el proceso de incorporación del big data a su gestión empresarial podrá ser en el corto plazo.
- Para las 19.145 pymes restantes, lo que representa el 90,84% del total de pymes de Quito, es muy apresurado pensar en la incorporación de un big data, ya que son pymes que no han incorporado TIC en su gestión empresarial, y primero deberán incorporar sistemas de información que les permitan automatizar sus procesos para contar con información que pueda ser cruzada y complementada con toda la información digital que se genera en el internet.

## CONCLUSIONES

- El big data es una nueva tecnología para el manejo de grandes volúmenes de información, utilizado inicialmente por grandes empresas, pero que debido a su evolución puede ser utilizado por cualquier empresa que desee incorporar en su quehacer institucional la gestión de la información.
- La tecnología big data sirve para la integración y análisis de los datos que típicamente son almacenados en los sistemas de información y aquellos que se producen en el mundo digital, generando información y conocimiento para la toma de decisiones mediante análisis predictivos e identificación de patrones y tendencias; por esta razón el factor clave para dicho análisis no depende de la capacidad tecnológica sino de la capacidad humana para realizar la correcta interpretación de la información que permita obtener valor de su análisis. En este sentido el big data se convierte en una herramienta de ventaja competitiva pues para toda decisión que tome la pyme, sea esta de mejorar o creación de nuevos productos, incremento en la participación de mercado, incremento del margen de utilidad, etc., el factor de riesgo se reducirá al mínimo ya que las decisiones serán tomadas luego de un completo análisis de datos de clientes, empleados, mercado, entorno, etc.
- Como parte de la investigación se identificó que existe gran variedad de herramientas tecnológicas para realizar análisis de datos, la gran mayoría basadas en Hadoop, algunas en ambiente web y la mayoría como servicios en la nube, lo que demuestra, el interés de las empresas desarrolladoras de software en el big data.
- Las pymes deben comprender que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información les permitirá ser más competitivos a través del mejoramiento de las líneas de negocios existentes, anticipar nuevas oportunidades; a más que, sirve de apoyo para reducir los ciclos de desarrollo de productos, agilizar operaciones, afinar campañas de marketing, mejorar y desarrollar la relación con clientes y proveedores y mejorando su margen de utilidad.



- Por último y no por ello menos importante, no se debe olvidar que cada vez más personas y dispositivos se encuentran generando datos; razón por la cual, lo que actualmente parecen enormes cantidades pronto serán ínfimas. Por ello es que la tecnología big data se mantendrá en el tiempo y continuará evolucionando para seguir aprovechando la gran avalancha de datos.

## RECOMENDACIONES

- A los directivos de las pymes de Quito deberán destinar recursos económicos para la incorporación de sistemas de información basados en big data, ya que está demostrado que el correcto procesamiento de datos se convierte en valiosa información para la toma de decisiones. Además, que para mantenerse en el mercado en la actual era de la información, es necesario estar un paso delante de la competencia y uno de estos pasos es el big data.
- De la mano de las oportunidades que genera el big data existe un gran desafío para diferentes leyes que regulen el acceso y la protección de datos, pues durante el proceso de análisis masivo de datos se podría vulnerar derechos de privacidad al utilizar datos personales.
- Para beneficiarse de las ventajas que brinda el big data, las pymes deberán gestionar espacios interactivos (por ejemplo, redes sociales), con el principal objetivo de propiciar una directa interacción, lograr retroalimentación mutua y que este intercambio de información les permita a las pymes conocer mejor a sus clientes; puesto que, el tener conocimiento pleno del cliente nunca deja de ser importante para cualquier empresa
- Las empresas desarrolladoras de software deberán ver en el big data un nuevo nicho de mercado y fortalecerse para comenzar a ofertar servicios basados en estas nuevas tecnologías y de esta manera construir un entorno que favorezca a la oferta de este tipo de servicios.
- Así también, las Universidades deberán incorporar programas de cursos permanentes y de estudios formales en big data, ya que es necesario contar con el personal idóneo tanto para el desarrollo e implementación del mismo como para el análisis continuo de la información que ayude a los directivos de las pymes a una correcta toma de decisiones.

- La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT, deberán emitir las regulaciones necesarias para que las Universidades incorporen en las mallas curriculares de las carreras relacionadas con sistemas de la información materias relacionadas con el big data; así como, programas de maestría.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, C. M., Magaña, P., & Ochoa, I. (2017). EVALUACIÓN DE DESTINOS TURÍSTICOS MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE LA CIENCIA DE DATOS. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 286 - 305.
- Amoroso, Y., & Costales, D. (2016). Big Data: una herramienta para la administración pública. *Ciencias de la Información*, 3.
- BAOSS Analytics Everywhere. (2 de Junio de 2015). *Las 4 V's del Big Data*. Obtenido de <https://www.baoss.es/las-4-vs-del-big-data/>
- Buenrostro, E. (2015). Uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las Pymes de Aguascalientes. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 27 - 40.
- Cabrera, D. (2010). EN DEFENSA DE LAS ENCUESTAS. *POSTData: Revista de Reflexión y Análisis Político*, 192.
- Camargo, J. J., Camargo, J. F., & Joyanes, L. (2015). Conociendo Big Data. *Facultad de Ingeniería*, 63 - 77.
- CEPAL. (2005). *Las nuevas tecnologías de la información (TIC) y la institucionalidad social*. Santiago de Chile.
- Deka, G. (2014). A Survey of Cloud Database. *IT Professional*, 50.
- Digitalconnectmag. (s.f.). *The Good, The Bad, The Ugly of Cloud Computing*. Obtenido de <http://www.digitalconnectmag.com/the-good-the-bad-the-ugly-of-cloud-computing/>
- Domínguez, M. (2003). LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN: SUS OPCIONES, SUS LIMITACIONES Y SUS EFECTOS EN LA ENSEÑANZA. *Nómadas*.
- ECIJA. (18 de Julio de 2014). *Small Data (Big Data para Pymes)*. Obtenido de <http://ecija.com/sala-de-prensa/small-data-big-data-para-pymes/>
- Fernández, E. P. (2017). *Big data eje estratégico en la industria audiovisual*. Barcelona: Editorial UOC.
- Fuente S., M. D., & Muñoz C., C. (2003). Ventaja competitiva: ¿actividades o recursos? *Panorama Socioeconómico*.
- Gargallo, A., & Ramírez, M. (2007). La adopción de las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas. *Alcance*, 369 - 370.
- Gil, E. (2015). *Big data, privacidad y protección de datos*. Madrid: Agencia Española de Protección de Datos.
- Goyzueta, S. I. (2015). Big Data Marketing: una aproximación. *PERSPECTIVAS*, 147 - 158.

- Hernández Contreras, F. (2006). Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2006/fhc/>
- Hernández, B., Jiménez, J., & Martín, M. J. (2006). *Análisis del comportamiento empresarial en la adopción de tecnología*. Madrid: Portal Universia S.A.
- Hernández, E., Duque, N., & Moreno, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *TecnoLógicas*, 4 - 27.
- IBM. (18 de Junio de 2012). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>
- IBM. (27 de Mayo de 2014). *Big data and data warehouse augmentation*. Obtenido de <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/ba-augment-data-warehouse1/Index.html>
- IBM. (13 de Diciembre de 2017). *Azure HDInsight Documentation*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/hdinsight/>
- INEC. (s.f.). *Actualización de Directorio de Empresas y Establecimientos 2015*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio\\_Empresas\\_2015/Nota\\_tecnica\\_DIEE\\_2015.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2015/Nota_tecnica_DIEE_2015.pdf)
- Instituto de Ingeniería del Conocimiento. (19 de Octubre de 2016). *Aplicaciones Big Data en la empresa*. Obtenido de <http://www.iic.uam.es/innovacion/aplicaciones-big-data-empresa/>
- Instituto de Ingeniería del Conocimiento. (28 de Junio de 2016). *Las 7 V del Big data: Características más importantes*. Obtenido de <http://www.iic.uam.es/innovacion/big-data-caracteristicas-mas-importantes-7-v/>
- Joyanes, L. (2013). *Big Data: Análisis de grande volúmenes de datos en organizaciones*. México: Alfaomega.
- Juravich, T. (2012). *CouchDB and PHP Web Development Beginner's Guide*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Lopera, J. D., Ramírez, C. A., Zuluaga, M., & Ortiz, J. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nómaditas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 4.
- Mahout Apache. (2017). *What is Apache Mahout?* Obtenido de <http://mahout.apache.org/>
- Marulanda, C. E., López, M., & Mejía, M. H. (2017). Minería de datos en gestión del conocimiento de pymes de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 224-237.
- Mathison, L., Gándara, J., Primera, C., & García, L. (2007). Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas. *Negotium*, 65 - 83.
- Menguzzato, M., & Renau, J. (1991). *La dirección estratégica de la empresa*. Barcelona: Ariel S.A.

- Microsoft. (s.f.). *Small Data (Big Data para Pymes)*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/business/business-articles/default.aspx?title=small-data-big-data-para-pymes>
- Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (Enero de 2014). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.industrias.ec/archivos/CIG/file/CARTELERA/MINTEL-TIC%20para%20el%20Desarrollo.pdf>
- Miralles, R. (2010). Cloud computing y protección de datos. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, 14 - 23.
- MongoDB. (s.f.). *Reinventando la gestión de datos*. Obtenido de <https://www.mongodb.com/es>
- ORACLE. (Diciembre de 2015). *Big Data: Oracle & Hadoop*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/es/articles/database-performance/big-data-oracle-hadoop-2813760-esa.html>
- Ortiz, M. D., Joyanes, L., & Giraldo, L. M. (2016). Los desafíos del marketing en la era del big data. *e-Ciencias de la Información*.
- Pedreira, O., Piattini, M., Luaces, M. R., & Brisaboa, N. R. (2007). Una revisión sistemática de la adaptación del proceso software. *REICIS. Revista Española de Innovación*, 21-39.
- Quero, L. (2008). Estrategias competitivas: factor clave de desarrollo. *Negotium, Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales*, 37.
- Quintero, Á. (2003). El aprendizaje en la empresa: la nueva ventaja competitiva. *Educación y Educadores*, 127 - 139.
- Rivas, D., & Stumpo, G. (2011). *Las TIC en el tejido productivo de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- Rodríguez, A., Rodríguez, D., & Díaz, E. (2016). Selección de Base de Datos No SQL para almacenamiento de Históricos en Sistemas de Supervisión. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 85 - 96.
- SAP. (s.f.). *SAP Named a Leader in Translytical Data Platforms by Forrester*. Obtenido de <https://www.sap.com/products/hana.html>
- Silicon. (15 de Noviembre de 2013). *Silicon*. Obtenido de Silicon: <http://www.silicon.es/las-cinco-ventajas-competitivas-que-aporta-el-big-data-49286>
- Thong, J. Y., & Yap, C. S. (1995). CEO characteristics, organizational characteristics and information technology adoption in small businesses. *Omega*, 429 - 442.
- TICbeat. (23 de Septiembre de 2016). *Así se pueden beneficiar las pymes del Big Data*. Obtenido de <http://www.ticbeat.com/educacion/branded-utad-asi-se-pueden-beneficiar-las-pymes-del-big-data/>

- TICbeat. (16 de Abril de 2016). *TICbeat*. Obtenido de TICbeat: <http://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-big-data/>
- UNESCO. (26 de Octubre de 2017). *Invertir en ciencia, tecnología e innovación*. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/invertir-ciencia-tecnologia-e-innovacion>
- Vega, A. M., & Rincón, E. J. (2008). Sistemas de Información como una Estrategia de Desarrollo, Crecimiento y Competitividad. de las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios de Vigilancia en Bogotá D.C. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 121-130.
- Voldemor. (s.f.). *Porject Voldemor*. Obtenido de Porject Voldemor: <http://www.project-voldemort.com/voldemort/>
- White, T. (2009). *Hadoop: The Definitive Guide*. USA: O'Reilly.
- Winshuttle. (s.f.). *Winshuttle*. Obtenido de Big Data y la historia cronológica del almacenamiento de la información: <http://www.winshuttle.es/big-data-historia-cronologica/>
- Zikopoulos, P., deRoos, D., Parasuraman, K., Deutsch, T., Corrigan, D., & Giles, J. (2013). *Harness the Power of Big Data*. McGraw-Hill.

## **ANEXOS**



## Anexo 1: Diseño de la encuesta



### Maestría en Gestión Empresarial Proyecto de Titulación

**Objetivo de la encuesta:** Conocer el nivel de conocimiento, aplicación e incorporación del big data en las Pymes en Quito

**Nombre de la Empresa:** \_\_\_\_\_

**Actividad económica:** \_\_\_\_\_

**Seleccione el tipo de empresa**

- Pequeña Empresa
- Mediana Empresa A
- Mediana Empresa B

**1 En su empresa cuenta con sistemas de información?**

*En caso de que la respuesta sea NO pase a la pregunta 2*

**1.1 Selecciones las áreas de las actividades de apoyo que cuenta con sistemas de información**

- TTHH
- Financiero
- Administrativo
- Planificación
- Otros (describa)

**1.2 Selecciones las áreas de las actividades de primarias cuenta con sistemas de información**

- Logística
- Operaciones
- Ventas
- Otros

**2 Ha escuchado de los sistemas de información basados en Big Data (procesamiento y gestión de grandes volúmenes de información)**

2.1 Cuenta con un sistema basado en Big Data en su empresa   
*En caso de que la respuesta sea NO pase a la pregunta 3*

2.2 ¿Hace cuánto se implementó el big data en su empresa?

- Menos de un año
- Entre 1 y 2 años
- Entre 2 y 3 años
- Más de 3 años

2.3 ¿Cuál es el presupuesto que invirtió en el desarrollo del big data?

- \$10.000 - \$20.000
- \$20.001 - \$30.000
- \$30.001 - \$50.000
- Más de \$50.000

2.4 ¿Cuán importante se ha convertido el big data en su empresa?

- Muy Importante
- Importante
- Poco Importante
- Nada importante

2.5 ¿Seleccione las 3 áreas dónde ha tenido mayor impacto el big data en su empresa?

- Segmentación del mercado
- Relación con los clientes
- Desarrollo de nuevos productos
- Optimizando la cadena de abastecimiento
- Optimizando la cadena de distribución
- Gestión financiera

**3 Estaría interesado en la implementación de un Big Data en su empresa**   
*En caso de que la respuesta sea NO pase a la pregunta 3.4*

3.1 ¿Selecciones 2 ventajas competitivas que cree que le generará el big data?

- Cambiará la forma de hacer negocios
- Las compañías que no adopten big data perderán su posición competitiva e incluso podrán extinguirse
- Sentimos que estamos a la vanguardia de nuestros pares en el uso de big data y esto crea una ventaja competitiva
- Toma de decisiones en tiempo real

3.2 ¿En cuánto tiempo planifica contratar el desarrollo del big data?

- Corto plazo (próximo año)
- Mediano plazo (hasta dentro de 3 años)
- Largo plazo (en más de 3 años)

3.3 ¿Cuál es el presupuesto que podría invertir en el desarrollo del big data?

\$10.000 - \$20.000

\$20.001 - \$30.000

\$30.001 - \$50.000

Más de \$50.000


3.4 ¿Por qué no estaría interesado en la implementación de un Big data?

Desconoce exactamente sus beneficios

Costos

No existe el personal capacitado

Otros (describa):