



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TEMA:**

**Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil.**

**AUTOR:**

**Véliz Intriago, Julio César**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO COMERCIAL**

**TUTOR:**

**Econ. Arévalo Avecillas, Danny Xavier, PhD.**

**Guayaquil, Ecuador**

**11 de septiembre del 2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Véliz Intriago Julio César**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Comercial**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Econ. Arévalo Avecillas, Danny Xavier, PhD.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Econ. Pico Versoza, Lucia Magdalena, Mgs.**

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Véliz Intriago, Julio César**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Comercial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Véliz Intriago, Julio César**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

## **AUTORIZACIÓN**

**Yo, Véliz Intriago, Julio César**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Véliz Intriago, Julio César**

## REPORTE URKUND

← → ↻ 🔒 secure.orkund.com/view/53526466-944198-484226#q1bKLVayijY0NY7VUSrOTM/LTMtMTsxLTIWYmtAzMDAwM7MOMzi3NDI2MTKyMDW0rAUA ☆ 📱

**URKUND** ★ Probar la nueva i

	Lista de fuentes	Bloques
Documento	<a href="#">TESIS_100%.docx (D54999899)</a>	<a href="http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/732/1/41584611-2012-2-EF">http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/732/1/41584611-2012-2-EF</a>
Presentado	2019-08-24 15:47 (-05:00)	<a href="https://doi.org/10.14482/pege.40.8810">https://doi.org/10.14482/pege.40.8810</a>
Presentado por	danny182_182@hotmail.com	<a href="https://doi.org/10.4067/S0718-27242011000400016">https://doi.org/10.4067/S0718-27242011000400016</a>
Recibido	danny.arevalo.ucsg@analysis.orkund.com	04c250f7-4a96-41b2-b4da-d32dc4fb8c85
Mensaje	RV: Tesis 100% <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>	<a href="https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-09">https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-09</a>
	1% de estas 61 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.	<a href="https://doi.org/10.32870/mycp.v8i22.584">https://doi.org/10.32870/mycp.v8i22.584</a>
		<a href="https://doi.org/10.15381/quipu.v15i29.5276">https://doi.org/10.15381/quipu.v15i29.5276</a>

📊 🔄 🔍 📄 ⬆ ⬅ ➡ ⚠ 1 Advertencias. 🔄 Reiniciar 📄 Exportar 📄 C

---

Econ. Arévalo Avecillas, Danny Xavier, Ph.D.  
CI # 0923935423

---

Véliz Intriago, Julio César  
CI # 0926797937

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por bendecir mi vida, ser mi fortaleza en los momentos difíciles y guiar cada uno de mis pasos.

Gracias a mis padres: Julio Véliz y Kleinner Intriago, por todo su apoyo incondicional, confiar en mí, sus consejos y todo el sacrificio que han realizado para que pueda culminar mi carrera universitaria.

Por último, a mi tutor el Econ. Danny Arévalo por la orientación brindada para cumplir con el objetivo.

**Véliz Intriago Julio César**

## **DEDICATORIA**

Es un honor dedicar mi trabajo de investigación a Dios, a mis padres, Julio Véliz y Kleinner Intriago por todo el sacrificio a lo largo de los años en mi carrera, por darme su amor y no dejarme decaer, gracias a ellos he logrado cumplir esta meta y me siento muy orgulloso de ser su hijo. A mis hermanas Yessenia y Rocío, quienes han sido mi ejemplo de superación. Por último, se la dedico a mi sobrina Jessie la cual será responsable de muchas alegrías.

**Véliz Intriago Julio César**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA  
CARERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ECON. PICO VERSOZA, LUCIA MAGDALENA, MGS.**

DIRECTORA DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. TRAVERSO HOLGUÍN, PAOLA ALEXANDRA, MGS.  
COORDINADORA DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**ING. BARBERÁN ARBOLEDA, RUBÉN PATRICIO, PHD (c).  
OPONENTE**

Guayaquil, 11 de septiembre del 2019

Ingeniera

Paola Traverso Holguín

COORDINADORA UTE A-2019

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

En su despacho.

De mis Consideraciones:

Por medio del presente la suscrita, Ing. **Econ. Arévalo Avecillas, Danny Xavier, PhD.**, Docente de la Carrera de Administración, designado TUTOR del proyecto de grado de **Véliz Intriago, Julio César** cúmpleme informar a usted, señora Coordinadora, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto **avalo** el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades. Este trabajo de titulación fue procedido validararlo en el programa de URKUND dando como resultado un 2% de coincidencias reportadas.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre A-2019 a mi cargo, en la que me encuentro designado y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que el único responsable del trabajo de titulación **“Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil”** es del señor **Véliz Intriago, Julio César** quien se denomina el autor del presente documento constituyéndose en el único responsable de las ideas y contenido expuesto en el documento. Por ello, el autor del documento se comprometió durante la elaboración del documento en haberse asegurado de cumplir con integridad las normativas APA las cuales han sido adaptadas al formato que requiere la Universidad para el proyecto de titulación, así como demás aspectos respecto a la integridad en la recolección de los datos como en el procesamiento de los cálculos.

Por su parte, la suscrita declara haber actuado en calidad de directora o asesora del proyecto de investigación guiando la teoría propuesta para abordar el tema de investigación, así como también la metodología propuesta. Así, la suscrita, así como las Coordinadoras de Titulación y a la Dirección de Carrera quedan eximidas de cualquier responsabilidad que no haya sido considerada por el autor del documento siendo mi rol estrictamente el de asesorar y guiar la metodología y el marco teórico y literario que guían la presente propuesta.

Finalmente, luego de una revisión del documento he procedido a otorgar la calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: 10 / 10 (DIEZ SOBRE DIEZ).

Atentamente,

---

Econ. Arévalo Avecillas, Danny Xavier, PhD.

**PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN**

---

Véliz Intriago, Julio César

## Índice general

Índice de Tablas .....	XIV
Índice de Figuras .....	XV
Resumen .....	XVII
Abstract .....	XVIII
Introducción .....	2
Antecedentes .....	4
Planteamiento del Problema .....	12
Justificación .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo General .....	14
Objetivos Específicos .....	14
Hipótesis .....	14
Pregunta de Investigación .....	15
Delimitaciones .....	16
Limitaciones .....	16
Capítulo I. Marco Teórico .....	17
1.1 Productividad .....	18
1.1.1 Eficiencia .....	19
1.1.2 Efectividad .....	20
1.1.3 Importancia de la productividad .....	20
1.2 Tecnologías de información .....	21
1.2.1 Adopción de las tecnologías de información .....	22
1.2.2 Funcionalidades de las TI .....	23
1.2.3 Innovación .....	24
1.3 Desempeño de los procesos empresariales .....	25

1.4 Conceptos estadísticos.....	26
1.4.1 Estadística descriptiva.....	27
1.4.2 Estadística inferencial .....	27
1.4.3 Medidas de tendencia central.....	28
1.4.4 Medidas de dispersión .....	28
1.4.5 Prueba de hipótesis .....	30
1.4.6 Regresión simple y coeficiente de correlación .....	31
1.4.7 Análisis de la varianza (ANOVA) .....	33
Capitulo II. Marco Referencial y Metodológico .....	34
2. 1 Marco Referencial .....	34
2.1.1 Teorías de la tecnología y la productividad .....	34
2.2 Metodología de la Investigación.....	37
2.2.1 Tipo y diseño de la investigación .....	37
2.2.2 Técnicas de recopilación de información .....	38
2.2.3 Población y muestra.....	38
2.2.4 Análisis de los datos .....	40
2.2.5 Operacionalización de las variables.....	41
2.3 Marco legal .....	43
2.3.1 Constitución de la república del Ecuador .....	43
2.3.2 Código orgánico de La economía social de los conocimientos, creatividad e innovación.....	44
2.3.3 Ley Orgánica de Telecomunicaciones .....	45
2.3.4 Código orgánico de la producción, comercio e inversiones .....	46
Capítulo III. Inversión de tecnologías de información en el Ecuador .....	48
3.1 Inversiones de dispositivos de TI en Ecuador .....	51
3.1.1 Dispositivos tecnológicos .....	52

3.1.2 Internet .....	53
3.2 Inversiones de las funcionalidades de las TI en Ecuador .....	54
3.2.1 Inversiones de sitios web.....	54
3.2.2 Comercio Electrónico .....	55
3.2.3 Software de código abierto .....	56
3.2.4 Información en la nube .....	57
3.3 Inversiones sector manufacturero en Ecuador .....	58
3.3.1 Sitios Web.....	58
3.3.2 Comercio electrónico.....	58
3.3.3 Software de código abierto .....	59
3.3.4 Importaciones y exportaciones en el Ecuador .....	60
3.4 Inversiones sector manufacturero en Colombia .....	61
Capítulo IV. Nivel de productividad en empresas manufactureras.....	65
4.1 Modelos de medición de la productividad.....	66
4.1.1 Modelo de Kendrick Creamer.....	67
4.1.2 Modelo de Craig Harris .....	69
4.1.3 Modelo de productividad del trabajo.....	69
4.1.4 Modelo Solow.....	70
4.1.5 Modelo con enfoque de valor agregado.....	71
4.2 Productividad en empresas manufactureras en el Ecuador .....	73
4.3 Productividad en empresas manufactureras en Colombia .....	75
Capítulo V. Resultados.....	78
5.1 Estadística descriptiva .....	78
5.2 Análisis de regresión .....	83
Conclusiones .....	87
Recomendaciones.....	88

Referencias .....	89
Apéndice A.....	99

## Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Ecuador: Número de Empresas Activas y Domicilio</i> .....	6
Tabla 2. <i>Guayaquil: Número de Empresas, por Rama de Actividad Industrial</i> .....	7
Tabla 3. <i>Penetración de internet en Latinoamérica</i> .....	9
Tabla 4. <i>Mapa de la literatura</i> .....	17
Tabla 5. <i>Conceptualización de la productividad</i> .....	21
Tabla 6. <i>Factores asociados con la adopción de las TI</i> .....	23
Tabla 7. <i>Pensamientos históricos sobre la innovación</i> .....	24
Tabla 8. <i>Estructura de la tabla ANOVA</i> .....	33
Tabla 9. <i>Muestra de empresas manufactureras según su rama de actividad</i> .....	39
Tabla 10. <i>Definiciones conceptuales</i> .....	42
Tabla 11. <i>Operacionalización de variables</i> . .....	42
Tabla 12. <i>Fórmula para calcular la productividad</i> .....	67
Tabla 13. <i>Índice de productividad total para un período dado</i> .....	67
Tabla 14. <i>Fórmulas para medir la productividad parcial</i> .....	68
Tabla 15. <i>Fórmula para calcular la productividad parcial</i> .....	68
Tabla 16. <i>Productividad total</i> .....	69
Tabla 17. <i>Fórmula para calcular la productividad del trabajo</i> .....	70
Tabla 18. <i>Fórmula para calcular la productividad según el modelo de Solow</i> .....	70
Tabla 19. <i>Fórmula de cálculo del valor agregado y de capital operativo</i> .....	72
Tabla 20. <i>Fórmula de indicadores de productividad con enfoque de valor agregado</i> .....	72
Tabla 21. <i>Número de observaciones por sector</i> .....	79
Tabla 22. <i>Estadística descriptiva del número de trabajadores</i> .....	79
Tabla 23. <i>Análisis de correlaciones entre variables independientes</i> .....	80
Tabla 24. <i>Diferencia de medias por sector</i> .....	82
Tabla 25. <i>Diferencia de medias por número de trabajadores</i> .....	82
Tabla 26. <i>Modelo de regresión logística binaria para el desempeño de productos y servicios</i> .....	84
Tabla 27. <i>Modelo de regresión logística binaria para el rendimiento de procesos empresariales</i> .....	85

## Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Evolución y participación en el PIB la de industria manufacturera. ....	4
<i>Figura 2.</i> Composición de la industria manufacturera por su actividad 2016. ....	5
<i>Figura 3.</i> Mercado total de tecnologías de información por Región, 2016. ....	10
<i>Figura 4.</i> Desarrollo mundial de las tecnologías de información, 2001-2016.....	11
<i>Figura 5.</i> Árbol del problema. ....	12
<i>Figura 6.</i> Proceso que sistematiza la prueba de hipótesis.....	30
<i>Figura 7.</i> Relación de las Funcionalidades de las TI con la productividad de las TI. 40	
<i>Figura 8.</i> PIB del Ecuador 2007 – 2017 .....	48
<i>Figura 9.</i> PIB per cápita en Ecuador 2007 – 2017.....	49
<i>Figura 10.</i> Número de cuentas de Internet fijo .....	49
<i>Figura 11.</i> Número de cuentas de internet por provincias – 2017.....	50
<i>Figura 12.</i> Número de cuentas de internet móvil.....	51
<i>Figura 13.</i> Porcentaje de empresas que realizan inversión en TIC, según sector económico .....	52
<i>Figura 14.</i> Tenencia de dispositivos tecnológicos .....	53
<i>Figura 15.</i> Empresas con acceso a internet.....	53
<i>Figura 16.</i> Porcentaje de empresas que utilizan las redes sociales.....	54
<i>Figura 17.</i> Empresas que realizan compras y ventas por internet .....	55
<i>Figura 18.</i> Tipos de software de código abierto en Ecuador .....	56
<i>Figura 19.</i> Porcentaje de empresas manufactureras que utilizan las redes sociales..	58
<i>Figura 20.</i> Empresas del sector manufacturero que realizan compras y ventas por internet en Ecuador .....	59
<i>Figura 21.</i> Tipos de software de código abierto en el sector manufacturero de Ecuador .....	59
<i>Figura 22.</i> Importaciones y exportaciones de las TI en Ecuador.....	60
<i>Figura 23.</i> Uso de dispositivos móviles en Colombia .....	61
<i>Figura 24.</i> Empresas del sector manufacturero que realizan compras y ventas por internet en Colombia .....	62
<i>Figura 25.</i> Tipos de software de código abierto en Colombia.....	62
<i>Figura 26.</i> Importaciones de las TI Ecuador-Colombia .....	63

<i>Figura 27.</i> Exportaciones de las TI Ecuador-Colombia .....	64
<i>Figura 28.</i> Modelos de la medición de la productividad .....	66
<i>Figura 29.</i> Ingreso por ventas del sector manufacturero 2013 – 2017 .....	74
<i>Figura 30.</i> Ingreso por ventas del sector manufacturero por provincias 2013 – 2017 .....	74
<i>Figura 31.</i> Indicadores para medir la productividad de las empresas manufactureras en Colombia .....	76
<i>Figura 32.</i> Factores que afectan positivamente la productividad en las empresas manufactureras de Colombia.....	77
<i>Figura 33.</i> Factores que afectan negativamente la productividad en las empresas manufactureras de Colombia.....	77
<i>Figura 34.</i> Puntajes de las funcionalidades de las TI.....	81

## **Resumen**

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar el impacto de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil.

Los métodos aplicados son el descriptivo porque permite un análisis detallado de las variables de estudio y el correlacional porque permite evaluar la relación entre las variables. El estudio es de lógica deductiva y el trabajo de investigación es de corte transversal. El tipo de investigación es cuantitativa y el diseño es de tipo no experimental. El marco teórico se desarrolla en base a la teoría de la división del trabajo.

En el estudio se analiza el uso de las funcionalidades de las TI en las empresas de Guayaquil. Los datos fueron recolectados bajo el método de encuestas dirigido a gerentes y personal de 246 empresas. Se utilizó el método de regresión logística binaria, y los resultados concluyeron que la adopción de sitios web, uso de software de código abierto y el uso de computación en la nube en el desempeño de nuevos productos y servicios influyen positivamente en la productividad de las empresas de Guayaquil, por otro lado, solo el uso del comercio electrónico y el uso de software de código abierto influyen positivamente en el rendimiento de los procesos.

**PALABRAS CLAVES:** Tecnologías de información, productividad, sector manufacturero, desempeño de nuevos productos, rendimiento de procesos empresariales.

## **Abstract**

The main objective of the research work is to analyze the impact of information technology functionalities on the productivity of companies in the manufacturing sector in the city of Guayaquil.

The methods applied are descriptive because it allows a detailed analysis of the study variables and the correlation because it allows to evaluate the relationship between the variables. The study is of deductive logic and the research work is of a transversal nature. The type of research is quantitative and the design is non-experimental. The theoretical framework is developed based on the theory of the division of labor.

The study analyzes the use of IT functionalities in companies in Guayaquil. Data were collected under the method of surveys aimed at managers and staff of 246 companies. The binary logistic regression method, and the results concluded that the adoption of websites, use of open source software and the use of cloud computing in the performance of new products and services positively influence the productivity of Guayaquil companies. On the other hand, only the use of electronic commerce and the use of open source software positively influence process performance.

**KEYWORDS:** Information technologies, productivity, manufacturing sector, performance of new products, performance of business processes.

## **Introducción**

En el presente trabajo de investigación se analiza cuál es la incidencia que tienen las tecnologías de información (TI) en la productividad de las empresas del sector manufacturero. Dicha investigación se llevará a cabo en la ciudad de Guayaquil. El sector manufacturero aportó con una buena participación a finales del 2017, con una contribución principalmente de las industrias manufactureras radicadas en Guayaquil (Banco Central del Ecuador, 2018).

Por otro lado, hoy en día la competencia es cada vez mayor en todos los ámbitos empresariales y si las empresas no están preparadas para poder contrarrestar tal competencia no podrán durar mucho en el mercado (Bocanegra, 2019). En la actualidad las tecnologías de información avanzan con mayor rapidez, de tal manera que muchos de los países desarrollados implementan TI más sofisticadas e inclusive mejoran sus TI acorde a sus procesos empresariales (Arvanitis & Loukis, 2015). De hecho, las tecnologías en su gran conjunto representan la infraestructura tecnológica de la empresa, a partir de la cual la empresa diseña y opera los sistemas de información según sus necesidades (Hirsch, Almaraz & Ríos, 2015; Oliva & Garzón, 2015).

Así mismo, las organizaciones han creado una visión diferente de como se maneja el mundo respecto a las TI y es inequívoco donde radica la importancia de estas tecnologías, en cualquier punto influyen en el mejor funcionamiento del negocio y la mejora en sus procedimientos (Cano & Baena, 2015). De tal manera que, las tecnologías de información se han manifestado como un enlace para incrementar la eficiencia y efectividad en la administración de las empresas y que deben ser consideradas como herramientas indudables en las organizaciones (Correa, Gómez & Cano, 2010). Del mismo modo, para que estos procesos ocurran se debe tener en cuenta los recursos o medios informáticos los cuales serían el hardware y software (Hirsch et al., 2015).

Se debe agregar que, las adopciones de las TI, en especial en los negocios electrónicos o comercio electrónico, favorece a las industrias a medida que bajan los gastos de las transacciones, amplían la velocidad, la competencia de los procedimientos y tareas de la asociación. Por lo tanto, Internet y los negocios

electrónicos son instrumentos que permiten una mejor comunicación y asociación con clientes, accionistas y proveedores, facilitando la integración de los productos, así mismo, dando un servicio online que mejora la calidad de la atención a nuestros clientes, invitándolos a la posibilidad de compras en línea, entre otros (Jones, Motta & Alderete, 2016).

En cuanto a las funciones y metas establecidas acorde a las tecnologías de información, esta el incremento de la productividad en los colaboradores al instante de disminuir el tiempo en la realización de su trabajo y limitar los errores. Mientras tanto, se mejora los procedimientos en la toma de decisiones, tanto para la actividad como para el trabajador, teniendo en cuenta que se necesita hacer en caso de que existan pormenores (Hirsch et al., 2015). Por otra parte, el trabajo de alto talento es una condición previa para la utilización de las tecnologías de información, ya que los sistemas automatizados no solo se constituyen de manera eficiente en la toma de decisiones por computadora, sino que también producen una gran información que van a necesitar los colaboradores, administradores y profesionales para que sean utilizados adecuadamente (Arvanitis & Loukis, 2015).

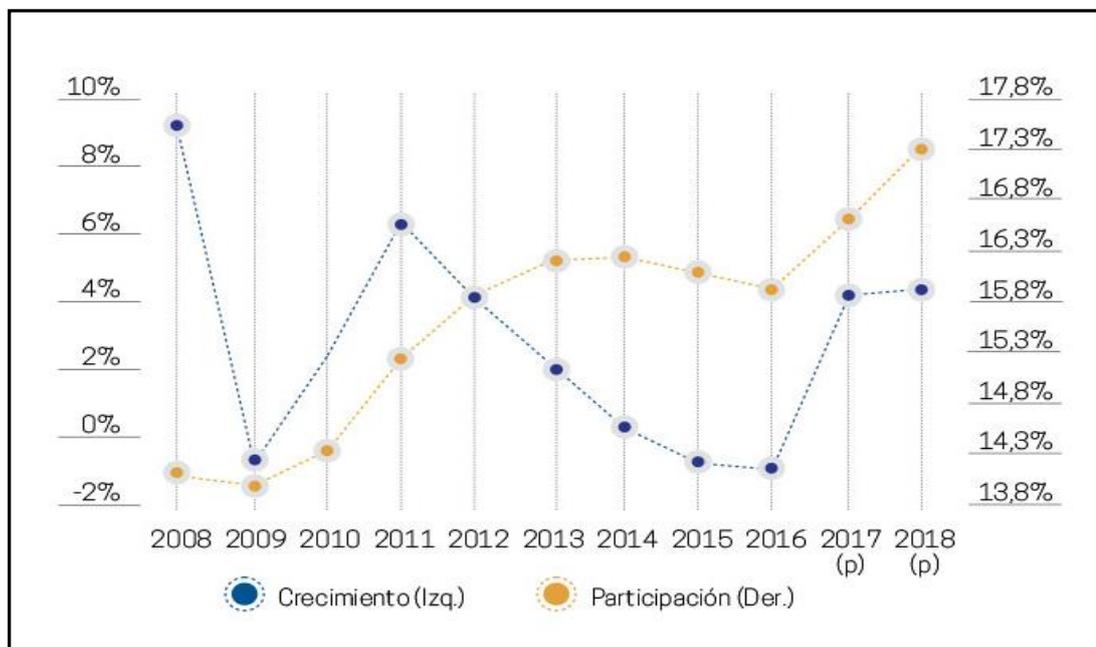
Hay que mencionar, además de que las TI hipotéticamente permiten a las organizaciones realizar ejercicios de una manera más rápida, progresivamente exacta y cada vez más adaptable. Pero por otro lado, las TI no solo influyen en la manera en que se realizan los procedimientos operativos, sino que además mejoran la estructura de los elementos para mejorar su creación. En consecuencia, numerosos creadores aceptan que las TI junto con diferentes empresas, incluidas la adquisición de hardware y los ejercicios de preparación, afectan significativamente la eficiencia de una asociación (Kijek & Kijek, 2018).

Teniendo en cuenta, la importancia de las TI es un tema de mucho debate y su amplia literatura enfocada en explicar y entender el papel que ejercen en la productividad y eficiencia. Desde la década de los noventa se han observado análisis significativos de las TI, y los estudios empíricos se han llevado a cabo solo a nivel microeconómico y a nivel de la industria (Skorupinska & Torrent, 2014). Ahora bien, en los últimos veinte años la implementación de las TI ha sido tema de muchas

investigaciones, estudiando la manera de como aumentan en la productividad, rentabilidad, mejora en los procesos o innovación (Barbu & Militaru, 2019).

## Antecedentes

El sector manufacturero es muy amplio y de mucha importancia para la economía del país, es uno de los sectores de mayor relevancia en Ecuador, por lo que en si el sector es uno de los más considerables en un país, por medio del cual se les otorga un valor agregado a los productos de manera que pueda existir una diferenciación de precios (BCE, 2018). La evolución del sector manufacturero acorde al PIB ecuatoriano tiene una inclinación hacia la baja en estos últimos años.



*Figura 1.* Evolución y participación en el PIB la de industria manufacturera.

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Tomado del Banco Central del Ecuador (2018). Industria manufacturera: el sector de mayor aporte al PIB.

La figura 1 muestra como el PIB en el Ecuador ha estado en decrecimiento en el sector manufacturero respecto hacia años atrás, pero para el 2017 se ha tenido una recuperación considerable, y que para el 2018 se estima así mismo un crecimiento. Por otra parte, la manufactura en el Ecuador se destaca más en la elaboración de alimentos

por lo que es necesario implementar mejores atributos a estos procesos sin descuidar los demás obviamente con el fin de que todas las ramas en la manufactura se desarrollen conjuntamente y poder así contribuir mucho más con la economía del país.

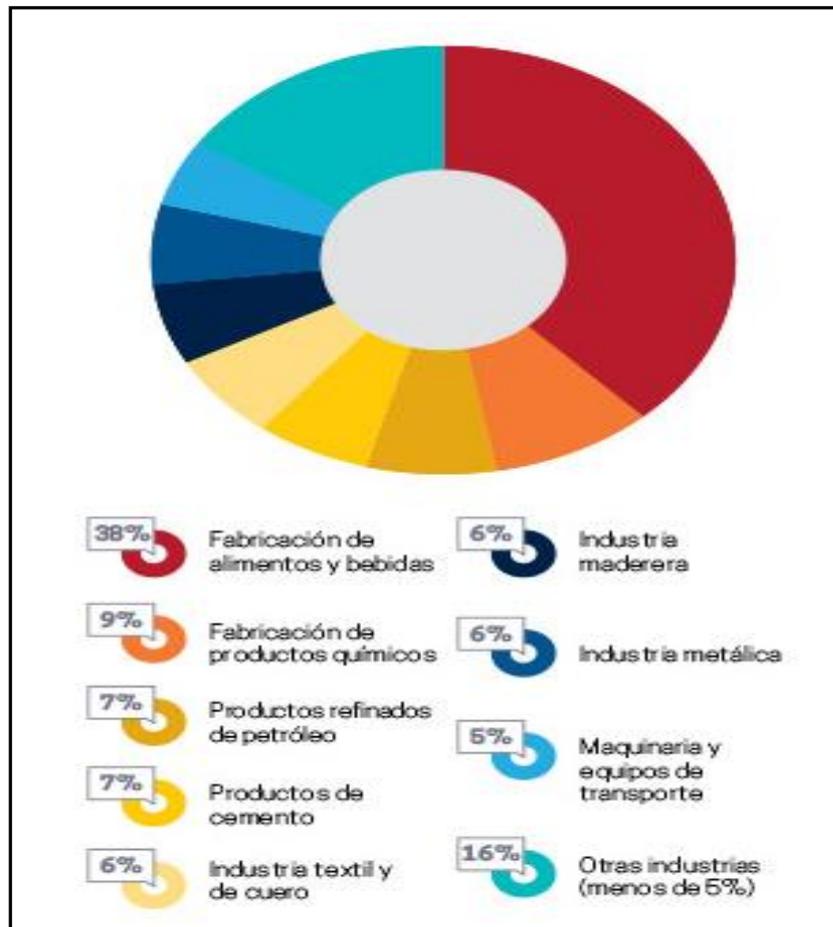


Figura 2. Composición de la industria manufacturera por su actividad 2016.

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Tomado del Banco Central del Ecuador (2018). Industria manufacturera: el sector de mayor aporte al PIB.

La figura 2 ilustra las distintas ramas que forman parte del sector manufacturero, en la cual la rama más representativa en el sector es la de fabricación de alimentos y bebidas con un 38% en relación con las demás ramas, detrás está la fabricación de productos químicos con el 9% y como tercer lugar se encuentra la de productos refinados de petróleo con un 7%.

Hay que decir también, el sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil es de vital importancia para la Economía del país y es necesario que a medida que pasa el tiempo las empresas se vean obligadas actualizarse constantemente, por lo que es

necesario que las empresas en el sector manufacturero evolucionen conforme pasa el tiempo sin perder su esencia. Según Coello (2017) mencionó que: “La industria manufacturera es uno de los motores de la economía ecuatoriana” (pp. 56-57). De tal manera, que es necesario poder analizar el comportamiento de esta ya que es de vital importancia considerando que es el sector de mayor participación en el PIB.

Por otra parte, el director de proyectos de la Cámara de Industrias de Guayaquil opinó sobre el tema diciendo que el problema es interno debido a que el empresario no se preocupa por los temas de innovación y competitividad del negocio (Albornoz, 2018). Además, el sector manufacturero ecuatoriano y por ende en Guayaquil genera preocupación por lo que es una economía pequeña, a pesar de que las ramas desarrolladas en el sector han generado empleo. Sin embargo, vale recalcar que se quiere incrementar la productividad en el sector, por lo que se trata de evidenciar lo necesario que son las TI en estas industrias para ser mucho más desarrolladas.

Según la Superintendencia de Compañías (2017), Guayaquil presentó al cierre del 2017 una cantidad de 2.239 empresas manufactureras radicadas en la ciudad de Guayaquil, constituyéndose en si la primera ciudad industrial respecto al número de empresas dedicadas a esta actividad, representando un 37% del total de empresas registradas en la actividad industrial a nivel nacional (Ver tabla 1).

Tabla 1  
*Ecuador: Número de Empresas Activas y Domicilio*

Domicilios	Manufacturera	
	No. Empresas	Participación
Guayaquil	2.239	37%
Quito	2.083	34%
Cuenca	353	6%
Ambato	167	3%
Duran	150	2%
Demás Cantones	1.107	18%
<b>Total</b>	<b>6.099</b>	<b>100%</b>

Fuente: Superintendencia de Compañías. Tomado del Superintendencia de Compañías (2018). Información de la industria manufacturera.

El sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil está por encima de otras ciudades o cantones que se dedican a la misma actividad, ahora bien, a continuación, se mostrara como está distribuido el sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil de acuerdo con su rama de actividad industrial (Ver tabla 2).

Tabla 2

*Guayaquil: Número de Empresas, por Rama de Actividad Industrial*

Actividad Industrial	No. Empresas	Participación n
Elaboración de productos alimenticios	330	15%
Elaboración de bebidas	47	2%
Elaboración de productos de tabaco	1	0%
Elaboración de productos textiles	68	3%
Elaboración de prendas de vestir	126	6%
Elaboración de cueros y productos conexos	35	2%
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles	32	1%
Fabricación de papel y de productos de papel	48	2%
Impresión y reproducción de grabaciones	158	7%
Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo	18	1%
Fabricación de sustancias y productos químicos	195	9%
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	78	3%
Fabricación de productos de caucho y plástico	162	7%
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	71	3%
Fabricación de metales comunes	46	2%
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	123	5%
Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica	47	2%
Fabricación de equipo eléctrico	53	2%
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	96	4%
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	38	2%
Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	35	2%
Fabricación de muebles	58	3%
Otras industrias manufactureras	68	3%
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	306	14%
<b>Total</b>	<b>2.239</b>	<b>100%</b>

Fuente: Superintendencia de Compañías. Tomado del Superintendencia de Compañías (2018). Informe de la industria manufacturera.

En la tabla 2 se puede observar la división de la industria manufacturera en la ciudad de Guayaquil según su actividad industrial, el número de las empresas activas que constan en la Superintendencia de Compañías (2018) se tiene un total de 2.239 industrias, de las cuales 330 empresas pertenecen a la elaboración de productos alimenticios, el cual representa el 15% del global de industrias manufactureras radicadas en Guayaquil, del mismo modo 306 pertenecen a la reparación e instalación de maquinaria y equipo, 195 a la fabricación de sustancias y productos químicos y 162 a la fabricación de productos de caucho plástico; obteniendo una participación del 14%, 9% y 7% respectivamente. Tener en cuenta que se han mencionado las actividades industriales con mayor número de empresas y participación.

Según las estadísticas en cuentas cantonales del Banco Central del Ecuador (BCE, 2017) afirmó que el PIB en el sector manufacturero incluyendo la refinación de petróleo fue de \$14.583 millones, de los cuales \$4.222 millones fueron aportados por la industria manufacturera radicada en Guayaquil, es decir una participación del 29%.

Además, se busca encontrar como estas empresas evolucionarían teniendo en cuenta si usan o no las tecnologías de información dependiendo su actividad de negocio. Por ende, vale recalcar como la productividad hace que las empresas sean más competitivas en el mercado. Según Canales y Marín (2018) mencionaron que la productividad es: “Una medida que mide la eficiencia con la que las unidades productivas convierten insumos en productos o bienes finales, típicamente se mide como la diferencia logarítmica entre el producto de una empresa y la contribución de los insumos” (p. 3). En otras palabras, se podría decir que la productividad nos ayuda a supervisar un proceso de producción con relación al consumo.

Así mismo, según Ortiz y Arredondo (2014) argumentaron que: “La tecnología como la aplicación de la ciencia, es vista como un generador de bienestar social, a su vez la aparición del Internet abre nuevas percepciones del espacio del conocimiento funcionando como un punto de apalancamiento para impulsar la productividad” (p. 50). De tal manera que, si bien es cierto que la productividad es importante en la empresa, también se debe tener en cuenta cuanto invertir en tecnologías de información para que luego esa inversión sea retribuida, que tan rentable sería

implementarla en la industria (Díaz, 2017). Del mismo modo que, según Rodríguez (2017) mencionó que: “Es necesario impulsar el desarrollo de políticas públicas encaminadas a fomentar el despliegue de la infraestructura necesaria para hacer del internet un servicio al alcance de todos” (p. 39).

Por consiguiente, a lo largo del tiempo desde que se han introducido las tecnologías de información las empresas se han visto obligadas a cambiar para poder mejorar sus productos o servicios, especialmente con el internet que es una fuente de ayuda necesaria en toda empresa (Builes, 2015). Pero en otra circunstancia, estudios señalan que a pesar de que la computadora personal haya llegado a Latinoamérica, recién le prestaron mayor atención en el 2000 (Quiroga et al., 2017). De tal manera que, desde el 2005 se han manifestado otros desarrollos basados en las tecnologías de información como lo son las redes sociales, programas, entre otros y que aportan a la tecnología para funcionar en procedimientos empresariales que puedan mejorar la capacidad corporativa (Bonilla, 2012).

Tabla 3  
*Penetración de internet en Latinoamérica*

Países	Usuarios (en miles)	Penetración
Ecuador	13,5	81%
Argentina	34,8	78,6%
Chile	14,1	77%
Brazil	139,1	65,9%
Venezuela	19,1	60%
Colombia	28,5	58,1%
Perú	18	56%

Fuente: Internet World Stats. Adaptado de ¿Cuántas personas usuarias de Internet hay en América Latina? (World Economic Forum, 2019).

En la tabla 3 se muestra los 7 países más poblados de Latinoamérica, Ecuador se ubica como uno de los países con mayor penetración al uso del internet con un 81% respecto a su población, luego en segundo lugar se encuentra Argentina con 78,6% y en tercer lugar Chile con 77%.

A su vez, en América Latina el uso de las tecnologías de información son una ayuda de suma importancia ya que permiten elevar los indicadores de productividad dentro de una empresa (Ibujés & Benavides, 2018). Del mismo modo, Ibujés y Benavides (2018) argumentaron que: “la relación que existe entre la tecnología, el

capital, el trabajo y la productividad, determina la correlación que existe entre el stock tecnológico, el capital humano y la eficiencia técnica esperada” (p. 141). De tal manera que, estudios determinan correlación existente entre las variables pero que también no siempre las empresas tienden a poder llegar a cumplir los objetivos organizacionales y en estos casos no poder incrementar la productividad (Valderrama et al., 2015).

A continuación, se mostrará como a nivel mundial las regiones invierten en tecnologías de información y por lo cual sus resultados en sus economías se ven más atractivos. (Ver figura 3).

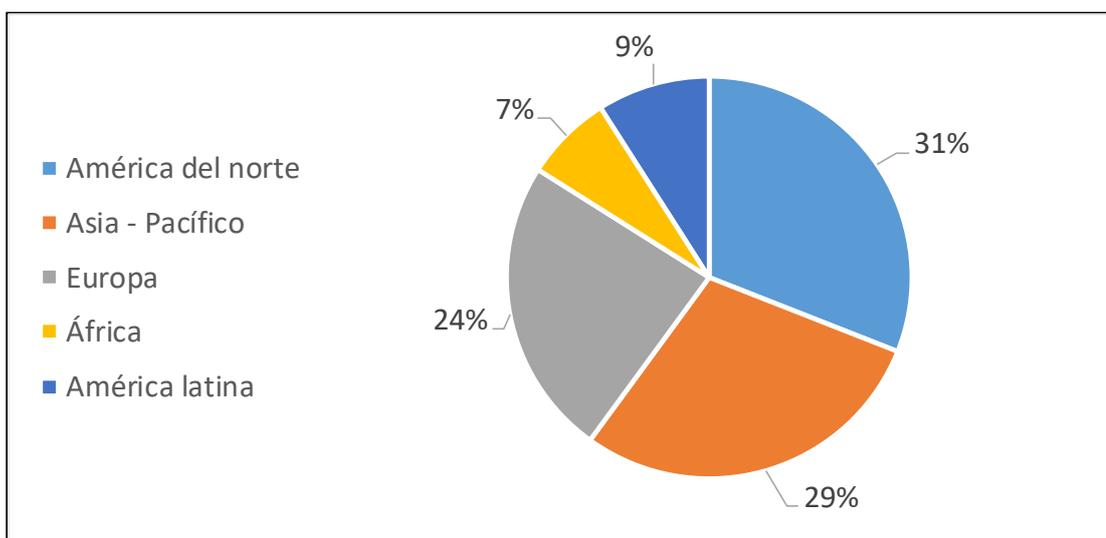


Figura 3. Mercado total de tecnologías de información por Región, 2016. Adaptado de Industria de Software por (Acebo & Núñez, 2017, p. 8).

En la figura 3 se puede observar que los países ubicados en América del norte son quienes más invierten en tecnologías de información; del total de sus gastos un 31% va destinada a las TI, del mismo modo le sigue Asia con un 29%. En estas regiones se encuentran países desarrollados como China, Corea del Sur, Japón; los cuales en ellos las TI han tenido un mayor impacto. Del mismo modo los efectos que ejercen en la productividad son mucho más evidentes a nivel industrial; además de que también tienen efecto en otros ámbitos como lo son la actividad laboral, innovación, emprendimiento y capital de trabajo. De este modo los países desarrollados que generan una alta inversión en TI ejercen procesos más eficientes ya sea de bienes o servicios para las demás naciones y estas se puedan beneficiar ya que estamos en un

mundo globalizado. Por otro lado, los países de América latina están en penúltimo lugar en gastos destinados a las TI en el cual sólo le otorgan un 9% a esos gastos. Por tal motivo importan tecnología de países desarrollados tales como Estados Unidos, Japón, China, entre otros.

Al mismo tiempo, el desarrollo mundial de las tecnologías de información ha sido cada vez más elevada como se presenta a continuación. (Ver figura 4).

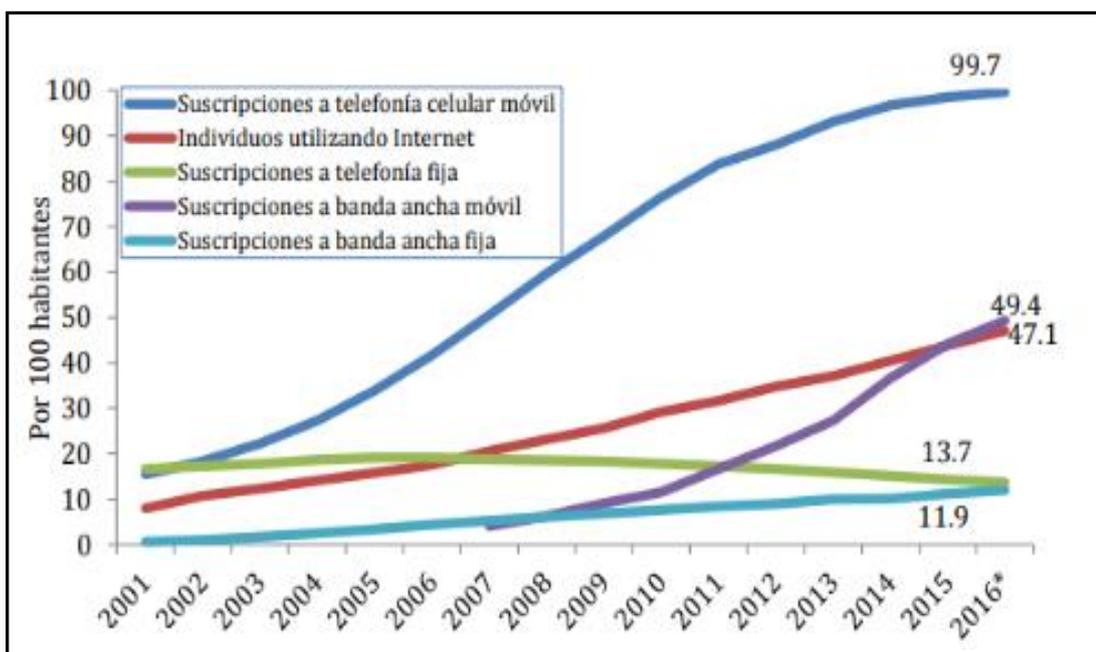


Figura 4. Desarrollo mundial de las tecnologías de información, 2001-2016. Tomado de ITU World Telecommunication /ICT Indicators database por (Raudales, 2017).

En la figura 4 se observa como las tecnologías de información se han desarrollado a nivel mundial, la tendencia de las suscripciones a telefonía celular móvil cada vez es mayor y se ha mantenido en crecimiento a lo largo de los años, de tal manera que para el 2016 exista un 99.7 por cada 100 habitantes, del mismo modo el 47.1 por cada 100 habitantes son individuos utilizando internet y así mismo las suscripciones a banda ancha móvil se da de 49.4 por cada 100 habitantes en el mundo. Por otro lado, las suscripciones a telefonía fija y las suscripciones a banda ancha fija se han incrementado, pero en menor proporción.

## Planteamiento del Problema

El uso de las tecnologías de información y su impacto en la productividad se ha venido estudiando a nivel mundial, por el cual surge el problema de la investigación, dado que si las empresas hacen uso de las TI y las adoptan a su estructura organizacional se podría aumentar la productividad en las firmas.

Cabe recalcar que, en Ecuador existe una baja inversión en tecnologías de información tanto de dispositivos como de funcionalidades lo que hace a las empresas poco productivas. Por esta razón las empresas deberían incrementar la inversión en tecnologías de información, capacitar a su personal para de esta manera poder ser más competitivas y productivas a mediano y largo plazo.

Por otro lado, está la implementación de estos mecanismos de las TI, ya que si bien es cierto se necesita personal capacitado para el manejo de estas, ya que en el caso de las funcionalidades deberíamos tener en cuenta la adopción de sitios web, las compras en línea, ventas en línea, uso de software de código abierto y por último el uso de la computación en la nube. Por ende, la implementación tiene un costo que no todas las empresas en el sector estarían en disposición de adquirir. Ahora bien, se deberían otorgar ciertos beneficios para empresas que deseen invertir en TI y así tengan de cierta manera una facilidad para su acceso, teniendo en cuenta que el beneficio es tanto para la empresa como para la economía del país.

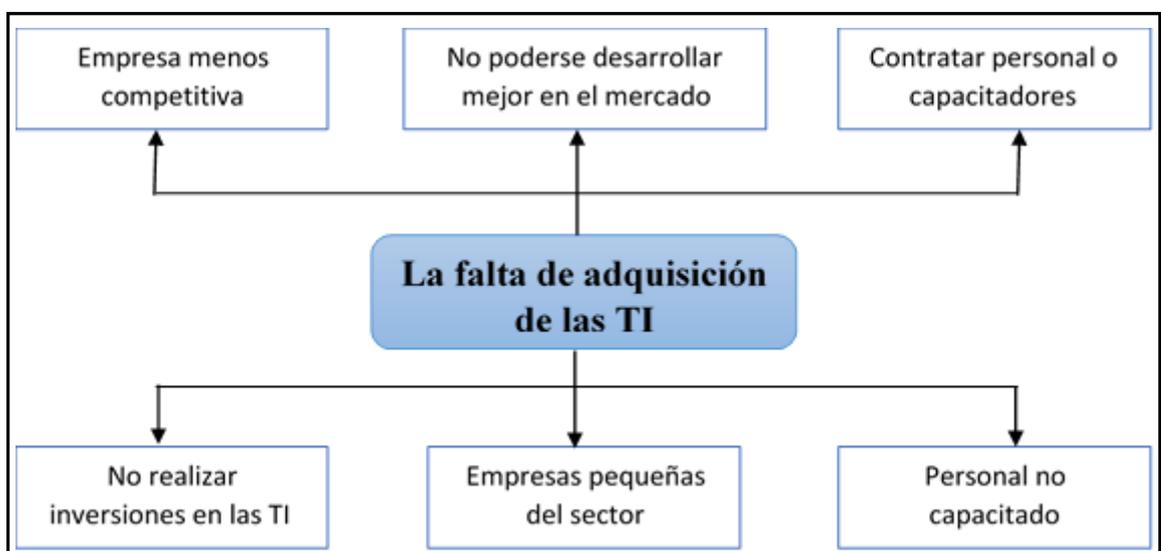


Figura 5. Árbol del problema.  
Elaborado por: El autor.

## **Justificación**

La ciudad de Guayaquil es una de las tres ciudades más pobladas en el Ecuador por lo cual el desarrollo de este trabajo es conveniente para poder determinar si existe incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas. Por lo tanto, el sector manufacturero será el principal beneficiario de los descubrimientos realizados en esta investigación, proporcionando en si diferentes mecanismos de solución acorde a los resultados obtenidos.

La investigación es muy importante a nivel empresarial, ya que permite a las empresas poderse dar cuenta que tanto podrían incidir las TI en sus industrias específicamente en el sector manufacturero. Por lo que este estudio empleara una metodología de enfoque cuantitativo en el que se va a medir el uso de las funcionalidades TI y su incidencia con la productividad del sector.

El trabajo de investigación contribuirá con futuras investigaciones de las funcionalidades de las TI en otros sectores de la economía ecuatoriana, e inclusive en otras ciudades y su incidencia con la productividad. Por medio de los resultados y conclusiones que se obtengan del trabajo se podrá evidenciar la realidad de cómo se encuentra el sector respecto al uso de las funcionalidades de las TI y como podrían ser utilizadas para mejorar la productividad.

Considerando que, el uso del internet en la actualidad es un requisito básico para estar actualizados constantemente, es idóneo hacer notar a las empresas que el uso de las tecnologías de información es de gran ayuda para poder desarrollar mejores objetivos empresariales, puesto que el capital humano debe ser capacitado para las nuevas actualizaciones que día a día hacen que las empresas progresen.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Analizar el impacto de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil.

### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar un marco teórico que permita conocer la relevancia de las funcionalidades de las TI en la productividad.
- Desarrollar un análisis de metodología de investigación y del marco referencial acorde a estudios de incidencia de las funcionalidades TI en la productividad.
- Evaluar la inversión en tecnologías de información en el Ecuador.
- Identificar los niveles de productividad en empresas del sector manufacturero.
- Desarrollar un modelo estadístico para generar una regresión de logística binaria de la incidencia de las funcionalidades TI en la productividad.

## **Hipótesis**

A continuación, se presentan las hipótesis planteadas que se desean demostrar en el trabajo investigación las cuales serán explicadas en el capítulo de resultados:

H1: El uso de las distintas funcionalidades de las TI influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H1a: La adopción de sitio web influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H1b: El comercio electrónico (compra) influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H1c: El comercio electrónico (venta) influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H1d: El uso de software de código abierto influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H1e: El uso de la tecnología en la nube influye positivamente en el desempeño de nuevos productos.

H2: El uso de las distintas funcionalidades de las TI influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

H2a: La adopción de sitio web influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

H2b: El comercio electrónico (compra) influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

H2c: El comercio electrónico (venta) influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

H2d: El uso de software de código abierto influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

H2e: El uso de la tecnología en la nube influye positivamente en el rendimiento de procesos empresariales.

## **Pregunta de Investigación**

En este trabajo surgen 2 preguntas de investigación:

- ¿Las funcionalidades de las TI influyen positivamente en el desempeño de nuevos productos?
- ¿Las funcionalidades de las TI influyen positivamente en el rendimiento de los procesos empresariales?

## **Delimitaciones**

El presente trabajo de investigación se lo va a llevar a cabo en las empresas registradas en la ciudad de Guayaquil, que estén constituidas en la Superintendencia de Compañías, en la cual nuestro objeto de estudio serán las empresas establecidas en el sector manufacturero. Por otra parte, nuestro estudio será de lógica deductiva en función de las encuestas realizadas a los gerentes de las empresas, por el cual se recogerán los datos en una escala binaria y se podrán establecer las hipótesis de los datos obtenidos. El trabajo estará enfocado en la productividad de las empresas manufactureras y cómo influyen las funcionalidades de las tecnologías de información en la misma.

## **Limitaciones**

A lo largo del trabajo de investigación se presentaron algunas limitaciones en las cuales está el corto tiempo para desarrollar un trabajo de investigación de gran magnitud y poder detallarlo en tan sólo un semestre, por lo cual en realidad solo se cuenta con 4 meses para tenerlo listo. Por otra parte, la falta de información secundaria, de las cuales se puedan acceder a datos puntuales de una consulta rápida y detallada. Por otro lado, el poder cubrir toda la muestra obtenida de la población del sector manufacturero, debido al tiempo que nos puedan otorgar los gerentes de las empresas para poder atenderlos. Cabe recalcar que para la recolección de información se utilizará una escala binaria por lo que puede sesgarse la estimación de las variables de investigación.

## Capítulo I. Marco Teórico

El trabajo de investigación tiene como objetivo evidenciar la incidencia que tienen las funcionalidades de las tecnologías de información con la productividad en las empresas del sector manufacturero de la ciudad de Guayaquil. De tal manera que para la realización del estudio se aplicaran distintas teorías enfocadas a las funcionalidades de las TI y productividad.

Tabla 4

*Mapa de la literatura*

Autor - Año	Objetivo	VARIABLES
<b>Plana, Cerpa &amp; B. Bro (2006)</b>	Proponer una metodología de adopción de comercio electrónico enfocada a las pequeñas y medianas empresas chilenas.	Comercio electrónico Plan estratégico Tecnologías de información
<b>Ramírez &amp; García (2007)</b>	Examinar los factores que antecedian a la integración exitosa de una tecnología de información.	Sistemas ERP Competitividad
<b>Albertin &amp; Albertin (2008)</b>	Indagar sobre los beneficios de las TI en las organizaciones y el rendimiento empresarial.	Inversiones de TI Rendimiento
<b>Tello (2008)</b>	Relacionar la brecha digital y la brecha cognitiva en las sociedades del conocimiento que podría llegar a considerarse como causales de exclusión en las personas y empresas por el bajo uso de TI.	Existencia de las TI Brecha digital Sociedad del conocimiento Habilidades
<b>Carrasco (2008)</b>	Analizar el papel de la brecha digital en las sociedades del conocimiento como causales de la exclusión de las empresas e individuos en el uso de las TI en Perú.	Brecha digital Infraestructura disponible
<b>Correa et al. (2010)</b>	Identificar el estado del arte de la gestión de almacenes y TI.	Gestión de los almacenes Tecnologías de información

<b>Ramírez &amp; Alfaro (2011)</b>	Medir la influencia de la inversión en TI sobre la eficiencia relativa de las organizaciones.	Rendimiento Inversión en las TI Eficiencia
<b>Yamakawa, Cadillo &amp; Tornero (2012)</b>	Comprender e identificar los factores críticos de éxito para el desarrollo de servicios de banda ancha en el contexto de un país en desarrollo.	Servicio de banda ancha Infraestructura Competitividad
<b>Jones, Alderete &amp; Motta (2013)</b>	Estudiar los factores asociados con la adopción de comercio electrónico y el nivel de penetración en las pymes comerciales.	Madurez de la empresa Implementación de las TI Cultura Competitividad
<b>García &amp; Sánchez (2013)</b>	Determinar el dominio sobre el uso de las TI en la MIPyME industrial para comprobar su posición competitiva.	Competitividad Productividad Tamaño de la empresa Cultura
<b>Tricoci, Rosenthal, Anuarte, &amp; Gil (2014)</b>	Entender el impacto del uso de las redes sociales en los negocios y cómo se dan los procesos de adopción de estas nuevas tecnologías en las organizaciones.	Competitividad Uso de tecnologías Redes sociales
<b>Rezende et al. (2014)</b>	Analizar las TI desde la planificación de una ciudad digital realizado en Vinhedo-SO, Brasil.	Uso de las TI Calidad de vida Servicios digitales

Adaptado de “Las tecnologías de la información en América Latina, su incidencia en la productividad: Un análisis comparado con países desarrollados” (Quiroga et al., 2017).

## 1.1 Productividad

La productividad crea un efecto positivo en el desarrollo financiero de las organizaciones, las divisiones monetarias y las naciones, esto depende de varias investigaciones y concentrados que muestren la importancia de este componente en la economía. De esta manera, es crítico investigar la eficiencia incorporando su definición, significado y estimaciones.

Según Canales y Marín (2018) comentaron que la productividad es: “Una medida que mide la eficiencia con la que las unidades productivas convierten insumos

en productos o bienes finales, típicamente se mide como la diferencia logarítmica entre el producto de una empresa y la contribución de los insumos” (p. 3). Por otra lado, Fontalvo et al. (2018), mencionaron que la productividad es: “La relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción, es decir la razón entre las salidas y las entradas” (p. 50). De tal manera que, la productividad estará dada en relación a los factores de recursos humanos, tecnología, operación y recursos utilizados versus el desempeño obtenido (Wang & Feng, 2015). Sin embargo, no debemos confundir la eficiencia y la efectividad con la productividad de una empresa. Además, el fin es que con los mismos recursos se pueda mejorar su nivel, tanto en volumen como en calidad.

Por último, se puede mencionar que según Rincón (2001) argumentó que: “La productividad es una medida de desempeño, porque está orientada hacia el cliente (efectividad) y, porque mide los aspectos importantes de la producción (eficiencia)” (p. 56).

### **1.1.1 Eficiencia**

La mayoría de las personas utilizan la eficiencia como un sinónimo de productividad, de tal manera que según Rincón (2001) mencionó que:

Se puede resumir como la utilización óptima de los recursos. Un trabajador eficiente debe utilizar los materiales con el mínimo de desperdicio; emplear el mínimo tiempo posible en la producción, sin deteriorar la calidad del producto; utilizar los servicios (electricidad, agua, gas, etc.) en las cantidades necesarias, sin desperdicio, y utilizar los medios tecnológicos (máquinas, equipos, herramientas, etc.) de manera tal que no se deterioren más de lo normal (p. 56).

Además, el objetivo de mejorar la eficiencia empresarial es necesario tener en cuenta que el negocio este actualizado y regularmente integrado en enfoques de análisis de datos, se puede mejorar la eficiencia de tres maneras: (a) soporte de software para el sistema integrado, (b) integración de los dispositivos móviles; (c) la integración de la tecnología para el procesamiento de los datos (Kubina, Koman, & Kubinova, 2015).

### **1.1.2 Efectividad**

La efectividad esta dirigida hacia el cliente en el cual según Rincón (2001) mencionó que la efectividad se define como:

El logro exitoso de objetivos establecidos. Es el grado en que se satisfacen las necesidades del cliente. De alguna manera el trabajador debe estar enterado de la forma cómo su contribución al valor agregado del producto sirve para satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes. El trabajador debe conocer que ha contribuido a que el producto final sea de la calidad esperada por el cliente, y este conocimiento lo hace sentir mejor (p. 56).

La efectividad empresarial es el resultado de como los gerentes pueden influir en sus colaboradores para que el grupo de trabajo pueda desempeñar sus funciones y los resultados sean positivos (Madanchian & Taherdoost, 2019).

### **1.1.3 Importancia de la productividad**

Según de Naime, Botini y Monroy (2010), comentan que la importancia de la productividad para la mejora de un país es conocida y aceptada por todos, cada economía agresiva indica resultados altos en su eficiencia. Los esfuerzos para mejorar la productividad nunca serán suficientes, adecuados o estáticos, en caso de que tengamos en cuenta la enorme cantidad de factores que influyen en las tareas de una empresa.

Además, expresan que, a través de la eficiencia, la inversión de los países en el mercado global, la disminución de los costos de generación, los beneficios y, sin incertidumbre, la intensidad se puede lograr de manera efectiva, lo que demuestra una mejora no solo en la satisfacción del personal y toda la organización sino en toda la población de los países que mejoran la productividad (de Naime et al., 2010).

Tabla 5  
*Conceptualización de la productividad*

Fuente	Año	Concepto
J. Early	1900	La productividad es la relación entre la producción obtenida en un sistema de producción y los recursos utilizados.
Cooperación Económica Europea (O.C.E.E.)	1950	Cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores utilizados.
Davis	1955	Cambio en el producto obtenido por los recursos gastados.
Fabricant	1962	Siempre una razón entre la producción y los insumos.
R. F. Siegel	1976	Una familia de razones entre la producción y los insumos.
Sumanth	1979	Productividad total: La razón de producción tangible entre insumos tangibles.
Diccionario virtual de Economía		Productividad es la relación entre los resultados y el tiempo empleado en obtenerlos.

Tomado de: “La importancia de la productividad como componente de la competitividad. Grupo de investigación: Desarrollo y Equidad” por (Bonilla, 2012).

## 1.2 Tecnologías de información

Los nuevos avances en los datos se presentan sin cesar, lo que brinda a las organizaciones la posibilidad de cambiar lo que hacen, dónde, cuándo y cómo lo hacen, y las asociaciones que crean para que puedan hacerlo como tales. Actualmente, las TI se extiende por todas las secciones de negocios y se puede decir con seguridad que, sin las mejoras de TI de los últimos 40 años, pocas de las progresiones que hemos visto habrían ocurrido (Ortega, 2014; Oliva & Garzón, 2015).

De tal manera que, según Muñoz (2005) mencionó que: “Las TI se definen colectivamente como innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y fibra óptica que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información” (p. 305), además de una velocidad en el intercambio de mensajes a través del internet.

Por otra parte, la globalización ha permitido que las tecnologías se desarrollen a un nivel acelerado por lo que en la actualidad pueden establecerse en cuatro atributos que serían: (a) como herramientas, (b) medios de educación y estudio, (c) actividades especializadas, comercio electrónico, y (d) otorgar aprendizaje (Linares, 2004).

Por otro lado, las TI según Nunes, Biz y Michelotti (2011) mencionaron que: “Se constituye como un instrumento dinámico y en constante desarrollo, capaz de conducir al hombre hacia nuevas posibilidades no sólo en el uso de las herramientas, sino también en su producción y desarrollo” (p. 330); de tal forma que, las TI nos ayudan para poder realizar futuras innovaciones en los procesos.

Por otro lado, según Álvarez y Cantón (2010) mencionaron que las tecnologías de información son: “La realización social que facilita los procesos de información y comunicación, gracias a los desarrollos tecnológicos, buscando la construcción y extensión del conocimiento que derive en la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una determinada organización social” (p. 160); por lo que, las TI permiten que los miembros de las instituciones estén mejor relacionados entre sí dentro de una sociedad tecnológica que crece cada vez más.

### **1.2.1 Adopción de las tecnologías de información**

La adopción de las TI es un recurso inherente en las organizaciones respecto a estudios relacionados con el negocio electrónico, hay que considerar también que muchas de las inversiones a veces no son factibles para pymes que tienen escasos recursos y que su proceso de adaptación es mucho más lento. En la tabla 6 podemos ver algunos factores propuestos para la adopción de las TI en la empresa.

Tabla 6

*Factores asociados con la adopción de las TI*

Autores - Años	Factor
Damanpour (1991); Thong (1999); Soliman y Janz (2004)	Respaldo directo y explícito de la alta dirección para la adopción de TI.
Sharma y Rai (2003); Pitt et al. (2006)	La existencia de líderes tecnológicos que soportan el cambio tecnológico.
Premkuma et al. (1994)	El nivel de educación tecnológica de los trabajadores en los departamentos técnicos.
Premkumar et al. (1994)	El nivel de educación tecnológica del resto de los trabajadores.
Swanson y Ramiller (1997); Lewis y Cockrill (2002); Teo y Pian (2003)	La estrategia elegida con respecto a la implementación (proactiva, reactiva, liderazgo tecnológico, seguidor, etc.)
Fletcher y Wright (1995)	El nivel de integración del sistema de tecnología de información a la estrategia del negocio.
Young et al. (1999); Raymond y Bergeron (1997); Oradanini (2006)	El tamaño de la empresa.
Fink (1998); Powell y Dent (1997); Mirvis et al. (1991); Tung et al (2000)	La cultura organizacional.

Tomado de “El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas” por (García & Sánchez, 2013, p. 91) con base en Bruque y Moyano, 2007 y Ríos, et al., 2009.

### 1.2.2 Funcionalidades de las TI

Las funcionalidades de las TI según el estudio realizado por Hwang et al. (2015) mencionó que se dividen en cinco categorías: (a) Adopción de sitios web, (b) Compras en línea, (c) Ventas en línea, (d) Uso de software de código abierto, y (e) Uso de computación en la nube. De tal manera que todas estas funciones pueden ser introducidas dentro de una organización.

- (a) La adopción de un sitio web según Alcántara y Barrio (2017) mencionaron la importancia que tiene la inversión en un sitio web y de esta manera poder analizar el comportamiento que tienen los clientes, originando actitudes y comportamiento.

- (b) El comercio electrónico se da por las Compras y ventas en línea a través del internet, por el cual ofrece tres tipos de beneficios para las organizaciones como son los estratégicos, operacionales y los informacionales (Martínez & Vásquez, 2018).
- (c) El uso de software de código abierto según Mota, Júnior y Freitas (2016) plantearon que sirven para organizar, gestionar y procesar los datos dentro de una organización.
- (d) La computación en la nube según Vecchio, Paternina y Miranda (2015) agregaron que: “es el modelo que permite el acceso a una red bajo demanda de un conjunto de servicios informáticos configurables tales como infraestructura, aplicaciones y almacenamiento” (p. 81). Por lo que, la empresa no tenga necesidad de invertir en la compra de equipos físicos y lógicos.

### 1.2.3 Innovación

En la actualidad, se insiste mucho en el papel que desempeñan los cambios e innovaciones tecnológicas para el uso de incrementar los factores de productividad. Por lo tanto, es que existe una necesidad general de incorporar avances tecnológicos empresariales, ya que esto produce una mejora en la competencia entre las organizaciones. En la tabla 7 se muestran algunos autores importantes que en sus estudios se refirieron a la innovación.

Tabla 7.

*Pensamientos históricos sobre la innovación*

Autores Clásicos	Años	Planteamiento sobre la innovación
Adam Smith	1776	La innovación tiene un papel central en el crecimiento de la riqueza.
SChumpeter	1934	En su teoría del desarrollo económico se define innovación como “destrucción creadora”.
Nonaka y Takeuchi	1995	La innovación consiste en un continuo proceso de aprendizaje por el cual las empresas generan nuevo Conocimiento.
Drucker	1998	La innovación se basa en la creatividad, en el orden, lo sistemático Y también en lo imprevisible: se basa en última instancia en asociar una solución a una necesidad.

Tomado de: “Importancia y análisis del desarrollo empresarial. Pensamiento & gestión” por (Pozos & Márquez, 2016).

Según Mielgo, Peón y Ordás (2007), mencionaron que: “Un empresario innovador está motivado a asumir el riesgo de introducir una nueva idea en el mercado debido a los beneficios extraordinarios que espera recibir en el futuro” (p. 2). De esta manera nace lo importante que es los procesos de aprendizaje para poder adquirir competencia necesaria para apoyar a la innovación. Por otro lado, los procesos para la innovación cambian acorde al sector, incluso también varía dependiendo el tamaño de la empresa.

Por otra parte, según Jiménez y Ibarra (2019) argumentaron que: “las tecnologías de la información son una excelente herramienta que genera un valor agregado a las actividades operacionales” (p. 85). De igual manera, la innovación lo que busca es la creación de nuevos productos o servicios para poder optimizar los procesos.

### **1.3 Desempeño de los procesos empresariales**

Estudios realizados por Tarutè y Gatautis (2014) demostraron la influencia que tienen las TI en el desempeño empresarial, por medio del cual se pueden mejorar los procesos establecidos en las organizaciones si son utilizadas de una forma correcta; también mencionaron que una de las dimensiones de desempeño empresarial es el estratégico (u operativo) por el cual se puede considerar causas y efectos indirectos de las TI en el desempeño. Por otro lado, las TI tienen un gran potencial para procesar y analizar las diferentes fuentes de datos, lo cual genera información, conocimiento, e incluso obtener una ventaja competitiva, de tal manera que esto establece opciones para la mejora de la eficiencia de los productos con relación a las nuevas tendencias; por lo tanto es apropiado considerar el uso de las TI en las soluciones empresariales (Kubina et al., 2015).

En base a los estudios realizados por Madanchian y Taherdoost (2019) encontraron que las pymes tienen un desempeño empresarial en sus procesos más allá de lo esperado, por lo que obtienen una sólida ventaja competitiva, de tal manera que los líderes efectivos pueden moldear los intereses personales por el bien de su grupo u organización y se puede aplicar a todos los sectores de la economía de un país.

Otro rasgo del desempeño empresarial según Jiménez y Fuentes (2013) obtuvieron como resultados que al combinar las tecnologías de información, innovación y conocimiento se puede impulsar el rendimiento de las empresas, de tal forma que estas disposiciones favorecen a la empresa para gestionar la base de sus recursos y operaciones ya que son consideradas como un atributo para la competencia. Otro estudio realizado por Cortés, Landeta y Acosta (2013) mencionaron que las relaciones entre las TI junto a los recursos y por otro lado las capacidades tecnológicas e innovación tienen un efecto positivo en el desempeño de las organizaciones, teniendo en cuenta que las TI si se encuentran solas no generan valor sino que también deben estar acompañadas de la innovación y cambios en los procesos empresariales para generar competitividad.

Por último, el desempeño de los procesos empresariales dados por las TI están impulsando el cambio cultural, de esta manera el desarrollo de los procesos en las organizaciones se ve manifestado en las actividades realizadas por las firmas; las tecnologías no están solo para resolver problemas mediante las distintas herramientas, sino que también para la creación de un ambiente saludable para todos los actores que forman parte del proceso, de tal forma que exista una mejor atención hacia los clientes tanto interno como externos (Piraquive, 2008).

#### **1.4 Conceptos estadísticos**

La estadística otorga a los investigadores diversas herramientas de análisis que facilitan el modo de resumir e interpretar las variables estudiadas en la investigación, de tal manera que permite analizar a una población para poder mencionar las respectivas conclusiones basadas en los resultados adquiridos a partir de una muestra (Moncho & Nolasco, 2015). Por otro lado, según Lind et al. (2015) establecieron que: “Es la ciencia que recoge, organiza, presenta, analiza e interpreta datos con el fin de propiciar una toma de decisiones más eficaz” (p. 2), de tal forma que la estadística permite demostrar los estudios de una manera más relevante y precisa, dado que así se puedan tomar mejores decisiones dependiendo el análisis de la investigación.

La estadística se divide en dos partes: 1) Estadística deductiva y 2) Estadística descriptiva, para este trabajo de investigación se utilizará la estadística deductiva por sus características y también acorde a la metodología empleada en este trabajo. De tal manera que a continuación se describe de que trata.

### **1.4.1 Estadística descriptiva**

La estadística descriptiva según Levin y Rubin (2004) “es un conjunto de métodos cuyo objetivo es ordenar las observaciones, resumir la información disponible y obtener las medidas cuantitativas que describen sus características”, es decir que esta herramienta tiene como finalidad organizar toda la información para luego poder analizar el comportamiento de las variables de estudio. Por su parte, Lind et al. (2015), la definen de una manera más preciosa como “un conjunto de métodos para organizar, resumir y presentar datos de manera informativa”. De tal manera que con esto se establece la importancia de utilizar la estadística en las investigaciones ya que permite analizar las variables de estudio, con la finalidad de establecer conclusiones y se puedan tomar mejores decisiones.

Cabe recalcar, al instante de analizar las variables existen dos tipos, las “cualitativas” que se refieren a cualidades, por ejemplo: color de piel, género, color de ojos, etc. La otra variable es la “cuantitativa” que se refiere a cantidades, datos numéricos, por ejemplo: peso, edad, estatura, etc. Según lo mencionado por Lind et al. (2015).

### **1.4.2 Estadística inferencial**

La estadística inferencial según Ramalle y Llano (2003) indicaron que: “Es la ciencia que permite tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, estas decisiones se basan con frecuencia en inferir a partir de muestras, tanto para estimar valores en las poblaciones como para realizar pruebas de contraste de hipótesis” (p. 177). Por su parte, Lind et al. (2015) mencionaron que: “El principal interés que despierta esta disciplina se relaciona con encontrar algo relacionado con una población a partir de una muestra de ella” (p. 6).

### 1.4.3 Medidas de tendencia central

Según Franco, Rodríguez y Jiménez (2016), una medida de tendencia central consiste en señalar el centro de un conjunto de valores y comúnmente se las denomina promedios. Las medidas de tendencia central son (Lind et al., 2015):

- **Media o media aritmética:** es el promedio de los datos.
- **Mediana:** punto medio de los datos luego de ser ordenados.
- **Moda:** el valor que aparece la mayor cantidad de veces.

### 1.4.4 Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión son importantes porque ayudan a medir como varían los datos y sirven para evaluar que tan confiables son (Lind et al., 2015). Es decir que las medidas van a mostrarnos la división de los datos.

Una de las primeras medidas de dispersión es el rango, es la diferencia entre el mayor y menor valor de los datos observados; esta medida es muy sensible a datos extremos (Franco et al., 2016). Por otro lado, existen otras medidas de dispersión como lo son la varianza y la desviación estándar, la varianza es el promedio de las diferencias de la variable con respecto a su media elevadas al cuadrado, y por otro lado la desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza (Lind et al., 2015).

$$\text{Rango} = \text{Valor}_{\text{máximo}} - \text{Valor}_{\text{mínimo}}$$

#### Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum(X - \mu)^2}{N}$$

#### Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \mu)^2}{N}}$$

De tal manera aparecen medidas que proveen información sobre características de la distribución de los datos. Una de ellas es el sesgo o simetría, la cual señala el grado en el que los datos se van a repartir por encima o por debajo de la tendencia central (Levin & Rubin, 2004). Los datos se pueden concentrar del lado izquierdo o derecho lo cuales serán negativos y positivos respectivamente. El índice de asimetría se calcula de la siguiente manera (Lind et al., 2015):

$$m_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^3}{n}$$

$$g_1 = \frac{m_3}{s_x^3}$$

- $g = 0$  Simetría
- $g > 0$  Asimetría positiva
- $g < 0$  Asimetría negativa

También otra medida de forma es la curtosis, es una medida que se refiere al grado de apuntamiento de la distribución (Levin & Rubin, 2004). El índice de curtis se calcula y se interpreta de la siguiente manera:

$$Curtosis = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^4 / n}{s_x^4} = \frac{m_4}{s_x^4}$$

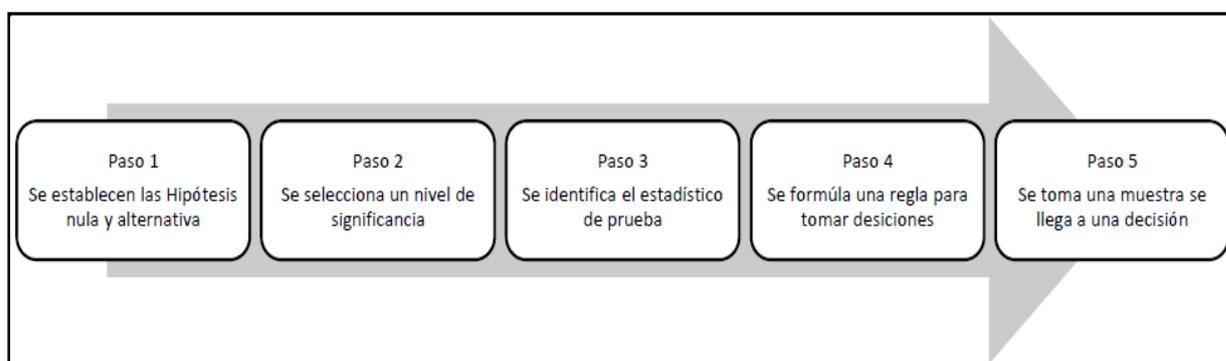
$$g_2 = \frac{m_4}{s_x^4} - 3$$

- $g_2 = 0$  Distribución mesocúrtica (normal)
- $g_2 > 0$  Distribución leptocúrtica (apuntada)
- $g_2 < 0$  Distribución paticúrtica (achatada)

### 1.4.5 Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis es de mayor importancia para la investigación, por lo que según Lind et al. (2015) mencionaron que la hipótesis se puede definir como: “Afirmación relativa a un parámetro de la población sujeta a verificación”, por lo que la prueba de hipótesis es un “procedimiento basado en evidencia de la muestra y la teoría de la probabilidad para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable” (p. 334).

Por lo cual, en el momento que se determina una hipótesis se debe poder verificar ya sea esta afirmativa o negativa y podamos demostrar la contribución de la investigación. El proceso de la prueba de hipótesis establecido por Lind et al. (2015) se muestra a continuación:



*Figura 6.* Proceso que sistematiza la prueba de hipótesis.

Tomado de: “Estadística aplicada a los negocios y la economía” por (Lind, Marchal & Wathen, 2015).

Por último:

- No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); 0
- Se rechaza la  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

El paso número uno consiste en determinar la hipótesis nula que es la formulación de la investigación con el fin de probar una evidencia numérica, como la alternativa que se va a aceptar en caso de que no exista evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula. Continuando con el segundo paso se debe escoger el nivel

de significancia con el cual se determina que tan probable es rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera, según como lo estable Lind et al. (2015).

El tercer paso es identificar el estadístico de prueba, el cual se determina a partir de la muestra, para poder determinar si se rechaza la hipótesis nula, continuando con el cuarto paso se determina la regla de decisión, que es el enunciado detallando las condiciones específicas en las que se rechaza o se acepta la hipótesis nula, en esta parte se establece el valor crítico que es el punto que divide la aceptación o rechazo de la hipótesis nula. El último paso es comparar el estadístico de prueba con el valor crítico y se procede a la toma de decisión, rechazo o acepto la hipótesis nula, concluyendo así con el proceso determinado por Lind et al. (2015).

#### **1.4.6 Regresión simple y coeficiente de correlación**

Los diferentes métodos de regresión tiene como finalidad establecer modelos que manifiesten la relación existente entre la variable dependiente (Y) y una o más variables independientes (X) (Véliz, 2014). Por lo que se establece un modelo en el que se desea conocer el efecto que ejerce una variable sobre la otra, además se pueden establecer predicciones lo que es muy considerable para un trabajo de investigación, de tal manera que, las variables escogidas sean las correctas para que los resultados obtenidos sean una contribución y poder explicar las relaciones existentes entre las variables.

El modelo de regresión lineal es el siguiente:

$$Y = B_0 + B_1X + \varepsilon$$

En la ecuación presentada se determinan dos factores que intervienen en la variable dependiente (Y), los cuales son la variable independiente (X) y un grupo de factores que no se pueden controlar por lo que no se constituyen como variable independiente y se lo encierra en  $\varepsilon$ , el cual es llamado error aleatorio.

El parámetro  $\beta_0$  va a definir el punto en donde se corta la recta con el eje de las ordenadas y el parámetro  $\beta_1$  es la pendiente o también se la puede definir como el

incremento de la variable dependiente por cada unidad que se va a incrementar la variable independiente (Véliz, 2011).

Por otro lado, el coeficiente de correlación va a medir el nivel de relación que existe entre las dos variables, que es un coeficiente adimensional quiere decir que es indiferente los cambios en la unidad de medida de las variables que analizan. El coeficiente de correlación lineal de Pearson denotado con la letra  $r$ . Además, el coeficiente de determinación mide la proporción en la que cambia la variable dependiente a causa de una variación en la variable independiente, se lo denomina con  $r^2$  (Lind et al., 2015).

Coeficiente de correlación

$$r = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{(n - 1)s_x s_y}$$

Coeficiente de determinación

$$R^2 = \frac{SSR}{SS\ Total}$$

El coeficiente de correlación toma valores entre -1 y 1, en el cual se expresaría una perfecta relación lineal negativa y positiva respectivamente, por lo tanto, el signo muestra si la variación va en sentido negativo o positivo. Por lo que en cuanto más se acerque a la unidad el grado de relación de las variables será mayor. Por otra parte, mientras el valor del coeficiente se acerque a cero, se puede concluir que la relación entre las variables no es significativa y si el valor es cero quiere decir que no existe relación lineal entre ambas variables.

### 1.4.7 Análisis de la varianza (ANOVA)

Los modelos Anova son técnicas que permiten comparar las medias de la variable dependiente en diferentes poblaciones, en cambio las variables independientes son denominadas factores que se miden en escalas u ordinales que definen los grupos que van a ser comparados, con el fin de determinar si existe diferencias significativas según los niveles (Arnaldos, Diaz, Faura, Molera, & Frutos, 2003).

El modelo Anova permite comparar las medias de varias poblaciones a partir del estudio de sus varianzas. De tal manera que, se analiza la relación entre las llamadas medias cuadráticas intergrupos, y estas deben ser iguales si las medias de las poblaciones lo son (Levin & Rubin, 2004).

Tabla 8  
*Estructura de la tabla ANOVA*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>
Tratamientos	SST	$k - 1$	$SST/(k-1) =$ MST	MST/MSE
Error	SSE	$n - k$	$SSE/(n-k) =$ MSE	
<b>Total</b>	SS Total	$n - 1$		

Tomado de "Estadística aplicada a los negocios y la economía" por (Lind et al., 2015).

## **Capítulo II. Marco Referencial y Metodológico**

### **2.1 Marco Referencial**

#### **2.1.1 Teorías de la tecnología y la productividad**

En estados unidos la aceleración de la evolución en la productividad se dio a mitad de los años noventa y está relacionado a la atribución de las tecnologías de información (Betriu & Martínez, 2003). Antes de los años 90, Solow; el ganador del premio nobel de economía en el año 1987, fue el primero en hablar sobre la paradoja de la productividad, de manera que señalo una disputa entre el uso de las TI y la producción derivada de las mismas (Jorgenson & Stiroh, 1995). Solow en su obra describe el cambio tecnológico como la variación que se da en función de la producción, señalando así que los crecimientos, decrecimientos, mejoras en la fuerza de trabajo y demás tipos de características aparecen como cambios técnicos. Aclara el concepto de cambio técnico natural, mencionando que los cambios en la función de producción se definen como neutros si dejan intactas las tasas marginales de sustitución, y solamente aumenta o disminuye la producción alcanzable a partir de insumos dados. Enfatiza que durante la guerra hubo un uso más intensivo de los servicios de capital a través de operaciones de dos y tres turnos; es fácil ver que esa subestimación de los insumos de capital conduce a una sobreestimación del aumento de la productividad (Solow, 1957).

En los ejemplares del times, Solow (1987) mencionó que: “Se puede ver la era de la computadora en todas partes, pero en las estadísticas de productividad” lo cual ocasionó una controversia acerca de las inversiones de las TI.

Por otro lado, el cambio en la tecnología engloba la mayor productividad de los factores, debido a que la gran parte de la innovación se incluye en los insumos. Los cambios tecnológicos son procesos con la finalidad de mejorar la producción e incrementar la productividad de los insumos. Es decir, la relación existente entre el crecimiento económico y la tecnología se ve manifestada en el aumento de la productividad empresarial (Gallego, 2003).

Basándose en los estudios realizados sobre la paradoja de la productividad, surgen otros estudios como: *Breaking the Myths of the IT Productivity Paradox*, en el cual se habla del uso apropiado de las TI para poder ejercer una estrategia y generar una ventaja competitiva; en este estudio se analizaron los indicadores adecuados para poder manifestar el impacto de las TI en la productividad, dando como resultado para los investigadores una relación positiva en la productividad en base a las TI (Hwang et al., 2015)

Por otra parte, teniendo en cuenta el aporte realizado por Solow respecto a la paradoja de la productividad, Acemoglu, Autor, Dorn, Hanson y Price (2014) realizaron el estudio denominado: “*Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in US Manufacturing*”, este trabajo se llevó a cabo en el sector manufacturero de los Estados Unidos, dicho trabajo fundamentado en lo mencionado por Solow. El estudio definió una relación positiva en la productividad de las industrias manufactureras que utilizan las tecnologías de información, ocasionando un crecimiento rápido en la economía del país. Las TI provocan que los cambios tecnológicos sean cada vez más acelerados por lo que han logrado un crecimiento acelerado en la productividad laboral, de tal manera que es casi inevitable que los cambios en la tecnología parean y no se reproduzcan rápidamente en los demás sectores de la economía.

Cabe recalcar que, Estados Unidos ha sido y continuará siendo un país desarrollado por lo que buscan la automatización de sus productos y servicios, transformando el capital de trabajo por el de las TI. De esta manera surgen dos implicaciones: la primera es el uso intensivo de las TI en todos los sectores y el segundo es que las máquinas con el uso de las TI reemplazarán cada vez más a los trabajadores. Por otro lado, la paradoja de Solow se resuelve desde hace mucho tiempo, por lo que hoy en día las computadoras están en todas partes de las estadísticas de productividad (Acemoglu et al., 2014).

Por su parte Mačiulytė y Gaile (2014) en su estudio sobre: “*Impact of Information and Telecommunication Technologies Development on Labour Productivity*” mencionaron que el desarrollo de las TI dan como resultado un aumento

en la productividad laboral tanto en el sector como en el país, de tal manera que benefician el desarrollo de una empresa para poder mejorar sus sistemas de gestión, del mismo modo que la hace más segura y eficiente.

Del mismo modo, Khan y Santos (2002) enfatizaron que existe una amplia evidencia de que las tecnologías de información contribuyen significativamente en el crecimiento de un producto y la productividad en los Estados Unidos a finales de los años 90. Además, Rao y Tang (2001) examinaron la aportación de las TI al crecimiento de la productividad en Canadá, argumentando que la aceleración del crecimiento de la productividad se correlaciona con el aumento de la intensificación del capital debido al uso de las TI en los Estados Unidos.

Otros autores como, Gastélum y Ruiz (2012) manifestaron que el uso de las TI no puede dejarse de lado debido a que es un punto de partida como factor para la competencia. Del mismo modo, acotan que el empleo de las TI ha hecho más intensa la competencia entre las firmas lo cual comienzan a vender de manera más directa, por lo que en un mercado donde ciertas organizaciones se monopolizan, un factor diferenciador son el uso de las TI. También, los autores detallan que la utilización de las TI son más frecuentes, indican como ejemplo el proceso de un producto hasta el consumo, del mismo modo, las estrategias de distribución para comercializar y vender. Recalcan que las TI es una herramienta imprescindible para que una empresa sea competitiva.

Por último, la aportación de Michael Porter, en donde las TI son mucho más que un computador. Estas también me permiten utilizar distintos tipos de software en los cuales se puede recopilar datos, comercio electrónico, el uso de la computación en la nube, y el uso de todas estas me puede llevar a la automatización de la producción. Esto quiere decir que las TI engloban todo el proceso para generar productos y venderlos (Gastélum & Ruiz, 2012).

## **2.2 Metodología de la Investigación**

En esta sección se muestran las herramientas requeridas para desarrollar este trabajo de investigación, en el cual se especifica el tipo de investigación, enfoque, recopilación y tratamiento de la información y las técnicas de análisis utilizadas.

### **2.2.1 Tipo y diseño de la investigación**

El presente trabajo de investigación tendrá un diseño de tipo no experimental, dado que se llevará a cabo a través de un procedimiento sistematizado donde el gestor de la investigación puede manipular las variables, o elaborar una prueba para relacionar las variables entre sí de tal manera que exista un control de los individuos (Bernal, 2010). Además, el estudio es de lógica deductiva, de tal manera que se presentará una conclusión partiendo de las hipótesis demostradas.

El trabajo de investigación es de corte transversal, dado que los datos se obtendrán dentro de un único instante en el tiempo y mediante un muestreo aleatorio estratificado, de tal manera que las observaciones son independientes entre sí (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Del mismo modo, la presente investigación es de enfoque cuantitativo, de forma que se utilizará un proceso de recolección de información para poder probar las respectivas hipótesis y del mismo modo responder las preguntas de investigación con fundamentos en la medición numérica y en análisis estadístico. De esta manera se obtienen patrones de comportamiento y se prueban teorías (Hernández et al., 2014). Por último, el estudio tiene un alcance de tipo correlacional, el cual permite evaluar la relación entre las variables.

El desarrollo de este estudio se realiza en seis instancias: (a) en la primera instancia se realizó una profunda revisión literaria con el fin de reconocer teorías relacionadas al tema de investigación y poder definir las variables con una medición adecuada. (b) la segunda instancia se desarrolla un marco referencial y metodológico para poder establecer el instrumento de medición de las variables y poder ejecutar una guía de ejecución, (c) la tercera instancia se define como las funcionalidades de las TI

son utilizadas como herramientas para el desarrollo de la productividad, (d) en la cuarta instancia se identifica los niveles de productividad en las empresas del sector manufacturero que aplican las funcionalidades de las TI en el desempeño laboral, (e) la quinta instancia trata de la recolección de datos a los gerentes de las empresas del sector manufacturero de la ciudad de Guayaquil, por medio de una encuesta, (f) en la sexta y última instancia se presenta las principales conclusiones y recomendaciones.

### **2.2.2 Técnicas de recopilación de información**

La recolección de los datos de la investigación por medio de encuestas se llevará a cabo en la ciudad de Guayaquil, dirigida a los dueños, gerentes y administradores de empresas manufactureras. Las encuestas fueron realizadas por medio de dos vías: (a) vía online y (b) de manera presencial con previa cita. De tal manera que, en la forma presencial, los investigadores acordarán una cita con el gerente para llenar el formulario de preguntas.

Por otro lado, también se enviará el formulario de preguntas vía online a los correos de los dueños o jefes de las empresas manufactureras radicadas en la ciudad de Guayaquil. Por consiguiente, se sabe que no todos revisan sus correos de tal manera que, se realizará llamadas para así poder estar monitoreando el proceso de la recolección de datos.

Cabe recalcar que la encuesta será totalmente confidencial, por lo que existirá un acuerdo entre las partes interesadas para el desarrollo del estudio, teniendo en cuenta que solo se mostrará los resultados de la investigación. De esta manera, datos de los encuestados como nombre, empresa encuestada, entre otros, no serán revelados en ninguna circunstancia.

### **2.2.3 Población y muestra**

La población objeto de estudio está conformada por las empresas manufactureras radicadas en la ciudad de Guayaquil. Al momento de la identificación de las industrias, el portal de la Superintendencia de Compañías del Ecuador (2018) otorga una base de datos de todas las empresas que operan dentro del sector.

En la base de datos se encontró que un total de 2.239 empresas están registradas en el sector manufacturero dentro de la ciudad de Guayaquil. Teniendo en cuenta esta información, se determinó el número de la muestra del estudio. En esta investigación se utiliza la técnica de muestreo aleatorio estratificado, por el cual solo vamos a tener en cuenta a cuatro de las ramas que forman parte del sector manufacturero: (a) elaboración de productos alimenticios, (b) elaboración de prendas de vestir, (c) fabricación de sustancias y productos químicos, y (d) impresión y reproducción de grabaciones. Según Lind, Marchal y Wathen (2015) indicaron que para las poblaciones finitas se debe calcular la muestra de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- (a) N = Total de la población
- (b) Z = Nivel de confianza, 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- (c) p = porción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- (d) q = 1 – p (en este caso 1 – 0.5 = 0.5)
- (e) e = precisión (5%)

La población de estudio, 687 industrias, se conformó con empresas del sector manufacturero según la rama de actividad industrial como lo es la elaboración de productos alimenticios, fabricación de sustancias y productos químicos, y la fabricación de productos de caucho y plástico.

Tabla 9

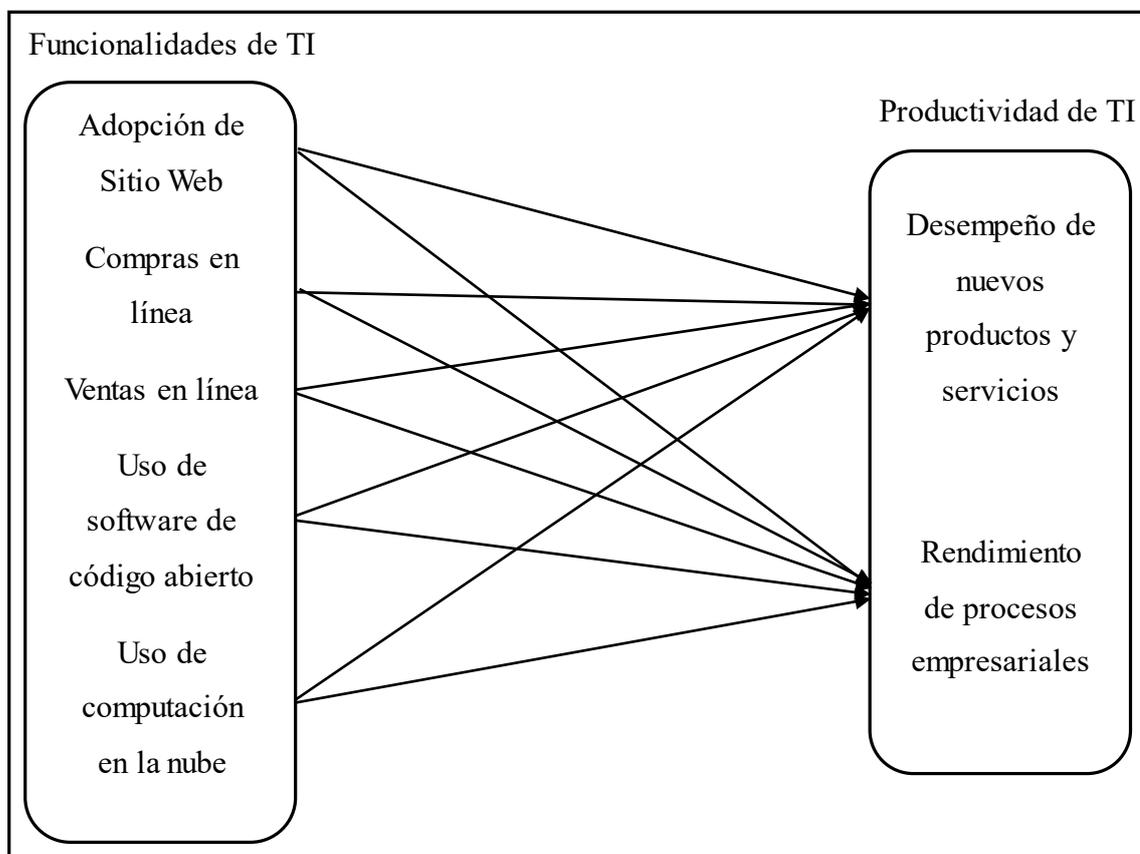
*Muestra de empresas manufactureras según su rama de actividad*

<b>Tipo de Actividad Industrial</b>	<b>Población</b>	<b>Proporción</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
Elaboración de productos alimenticios	330	48,7%	120
Fabricación de sustancias y productos químicos	195	28.8%	71
Fabricación de productos de plástico	152	22,5%	55
<b>Total</b>	<b>677</b>		<b>246</b>

La tabla 9 indica que la mayoría de las empresas (48,7%) se dedican a la elaboración de productos alimenticios seguidas de las empresas de la fabricación de sustancias y productos químicos, y la fabricación de productos de caucho y plásticos con 28,8% y 22,5 %, respectivamente.

#### 2.2.4 Análisis de los datos

Para la medición de los resultados se utilizó el modelo de análisis de Fuhrer et al. (2003) que analiza las funcionalidades de las TI como variables independientes. Así, se aplicó el modelo diferencial de dos dimensiones y, para maximizar la precisión de los resultados y dar respuesta a la incidencia de las funcionalidades de las TI en la productividad empresarial, se utilizó el análisis de Hwang et al. (2015), desarrollado sobre la base de los constructos de desempeño de nuevos productos, y rendimiento de procesos empresariales, como variables dependientes.



*Figura 7.* Relación de las Funcionalidades de las TI con la productividad de las TI. Adaptado de la “Contrastación de la Paradoja de la Productividad por el uso de las Tecnologías de Información: el Caso Ecuatoriano” por (Arévalo, Padilla, Bustamante, & Vidal, 2017).

El cuestionario utilizado en el trabajo de investigación, fue tomado de el instrumento utilizado por Hwang et al. (2015) en su estudio, con el que se pudo analizar la causalidad entre los indicadores apropiados para el uso de las funcionalidades de las TI, basandose a la adaptación de sitios web, compra y venta en línea, uso de software de código abierto y el uso de la computación en la nube. Además, este cuestionario fue validado por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (FCEA, 2016).

El trabajo de investigación se llevo a cabo a través de encuestas por parte de los investigadores, sobre la base de un cuestionario de preguntas binarias para la operacionalización de las variables, siendo 0 equivalente a No y 1 equivalente a Si, dirigida a cada uno de los dueños y gerentes de las empresas obtenidas en la muestra. Cabe recalcar que la definición conceptual de cada variable fue proporcionada junto con el cuestionario para aclarar cualquier duda en los términos técnicos utilizados (Lind et al., 2015a).

Una vez obtenido los datos, se utilizó el análisis de regresión logística binaria que nos ayudará a comprobar las hipótesis planteadas y poder responder las preguntas de investigación y se desarrollará a través del software estadístico SPSS versión 22.0.

### **2.2.5 Operacionalización de las variables**

El trabajo de investigación usa como referencia el estudio realizado por Hwang, Kim y Lee (2015) en el que clasifica a las funcionalidades de las TI en: (a) adopción de sitio web, (b) comercio electrónico (compra y venta), (c) computación en la nube, y (d) software de código abierto. Para la operacionalización de las variables se utilizará el modelo de análisis de Fuhrer, Jutai, Scherer y DeRuyter (2003) que analiza las funcionalidades de las TI como variables independientes, por otro lado el análisis de Hwang et al. (2015) en el que se desarrollará el desempeño de nuevos productos y el rendimiento de los procesos empresariales, como variables dependientes. El periodo en el que se desarrolla el trabajo de investigación estará dado desde enero a diciembre del 2018.

Tabla 10

*Definiciones conceptuales.*

Medida	Definición
Adopción de sitio web	Un sitio que tiene su dirección web pública en la World Wide Web.
Comercio electrónico	La venta o compra de bienes o servicios, realizada a través de computadoras y redes. (Red de Internet, EDI sin Internet, etc.), incluido el comercio móvil.
Uso de software de código abierto	Software que satisface la licencia de código abierto, bajo la cual el código fuente proporciona software, lo que permite a las personas utilizar el código sin restricciones particulares.
Uso de computación en la nube	Una forma que proporciona a los usuarios recursos de las TI, como servidores, almacenamiento, bases de datos, y software (programas), como un servicio a través de Internet.

Tomado de “Breaking the Myths of the IT Productivity Paradox” por (Hwang et al., 2015, p. 476).

Tabla 11.

*Operacionalización de variables.*

Medida	Medición	Pregunta
Adopción del sitio web (ITF_ASW)	Binaria / Dummy	¿Tiene su negocio un sitio web oficial (incluidos blogs, etc.)?
Uso de compras en línea (ITF_UCL)	Binaria / Dummy	¿Ha comprado su organización (o realizar pedidos) bienes o servicios relacionados al negocio vía comercio electrónico en los últimos 12 meses?
Uso de ventas en línea (ITF_UVL)	Binaria / Dummy	¿Ha vendido su organización (o recibir pedidos) bienes o servicios relacionados al negocio vía comercio electrónico en los últimos 12 meses?
Uso de software de código abierto (ITF_USCA)	Binaria / Dummy	¿Ha usado su organización software de código abierto durante los últimos 12 meses?

Uso de computación en la nube (ITF_UCN)	Binaria / Dummy	¿Usa su organización el servicio de tecnología en la nube en los últimos 12 meses?
Rendimiento de productos y servicios (RPS)	Binaria / Dummy	¿Su organización ha creado algún nuevo producto o servicio en los últimos 12 meses?
Rendimiento de los procesos empresariales (RPE)	Binaria / Dummy	¿Su negocio ha mejorado sus procesos internos de negocio en términos de producción y abastecimiento de productos y servicios en los últimos 12 meses?

Tomado de “Breaking the Myths of the IT Productivity Paradox” por (Hwang et al., 2015, p. 476).

## 2.3 Marco legal

### 2.3.1 Constitución de la república del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador reconoce que la investigación de las TIC es necesaria para el desarrollo tecnológico del país, además de establecer y garantizar los derechos ciudadanos, se convierte en una legislación pionera y de vanguardia al introducir en su articulado la configuración de una nueva estructura estatal y el establecimiento de un nuevo modelo de desarrollo, que deriva en objetivos nacionales contemplados en los Planes Nacionales de Desarrollo.

A continuación, se señalan algunos artículos en los que la Constitución de la República del Ecuador contempla el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica, en las diversas áreas del conocimiento, entre ellas, las TIC:

Art. 281, numeral 8 “Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria....”.

Art. 385, “...el sistema nacional de ciencia, tecnología y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: generar, adaptar, y difundir conocimientos científicos y tecnológicos; recuperar, fortalecer, y potenciar los saberes ancestrales; desarrollar

tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejorar la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir...”.

Art. 387, numeral 2 “Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica...”.

Art. 423.- “La integración, en especial con los países de Latinoamérica y el Caribe será un objetivo estratégico del Estado...” Numeral 2 “Promover estrategias conjuntas de...la investigación, el desarrollo científico y el intercambio de conocimiento y tecnología...”.

Art. 388.” El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica...”.

Como pilar de este cambio estructural, la Constitución de la República del Ecuador define a los sectores estratégicos como un sector que “(...) por su trascendencia y magnitud, tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deben orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social” y de decisión y control exclusivo del Estado. El Art. 313 de la Constitución, considera sectores estratégicos a “(...) la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley” (Asamblea Nacional, 2008).

### **2.3.2 Código orgánico de La economía social de los conocimientos, creatividad e innovación**

Mediante Registro Oficial N.º 899 de 09 de diciembre de 2016, se expidió el Código Orgánico de La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, el cual en su Art 7 establece que: “La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es parte de la Función Ejecutiva, tiene a su cargo la rectoría de la política pública nacional en las materias regladas por este Código, así como la coordinación entre el sector público, el sector privado, popular y solidario, las

instituciones del Sistema de Educación Superior y los demás sistemas, organismos y entidades que integran la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación ...”.

El Código establece entre sus principales fines los siguientes:

- Promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creatividad para satisfacer necesidades y efectivizar el ejercicio de derechos de las personas, de los pueblos y de la naturaleza;
- Fomentar el desarrollo de la sociedad del conocimiento y de la información como principio fundamental para el aumento de productividad en los factores de producción y actividades laborales intensivas en conocimiento:
- Incentivar la producción del conocimiento de una manera democrática colaborativa y solidaria.

### **2.3.3 Ley Orgánica de Telecomunicaciones**

En el 2015, se aprobó la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, que en su Art. 141 le confiere al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información “(...) la rectoría de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, de la informática, de las tecnologías de la información y las comunicaciones y de la seguridad de la información”. Es decir, la competencia y atribución para formular y ejecutar políticas públicas con el propósito de promover la investigación científica y tecnológica en TIC; así como mecanismos para la priorización, formulación y ejecución de planes, programas y proyectos la apoyen (Asamblea Nacional, 2015).

Entre los planes generados por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información – MINTEL, se encuentra el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016-2021, emitido en el Registro Oficial Suplemento No. 783, Acuerdo: No. 007-2016 - Apruébese el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016 – 2021, con fecha 24 de junio de 2016.

Este Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021 contiene los programas y proyectos que permitirán alcanzar los objetivos que se definirán para el sector en el período 2016-2021, siendo el instrumento de planificación y gestión del sector de telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación que articule las políticas de desarrollo sectorial e intersectorial en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación, para conseguir una mayor inclusión digital y competitividad del país.

Su visión es la de ubicar al Ecuador en el año 2021 como un referente regional en conectividad, acceso y producción de los servicios TIC, evidenciado en indicadores que demuestren el desarrollo económico y social del país.

Para la definición de esta misión y visión del Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016-2021 se han utilizado como base los planes nacionales actuales y la misión del MINTEL; así como la información del diagnóstico realizado.

#### **2.3.4 Código orgánico de la producción, comercio e inversiones**

En el artículo 3 del título preliminar denominado “objetivo y ámbito de aplicación” menciona el objeto principal del presente código destacando que:

Esta normativa busca también generar y consolidar las regulaciones que potencien, impulsen e incentiven la producción de mayor valor agregado, que establezcan las condiciones para incrementar productividad y promuevan la transformación de la matriz productiva, facilitando la aplicación de instrumentos de desarrollo productivo, que permitan generar empleo de calidad y un desarrollo equilibrado, equitativo, ecoeficiente y sostenible con el cuidado de la naturaleza.

Es importante mencionar el artículo 5 del libro primero del título I denominado “Desarrollo productivo y su institucionalidad”, este artículo se encuentra en el capítulo uno que hace referencia al rol del Estado en el desarrollo productivo y destaca en el literal A lo siguiente:

El Estado establecerá como objetivo nacional el alcance de una productividad adecuada de todos los actores de la economía, empresas, emprendimientos y gestores de la economía popular y solidaria, mediante el fortalecimiento de la institucionalidad y la eficiencia en el otorgamiento de servicios de las diferentes instituciones que tengan relación con la producción.

En el libro II del título III denominado “Incentivos para el desarrollo productivo” se encuentra el capítulo primero haciendo referencia a las normas generales sobre incentivos y estímulos de desarrollo económico. El literal C del artículo 24 señala que:

Las deducciones adicionales para el cálculo del impuesto a la renta, como mecanismos para incentivar la mejora de productividad, innovación y para la producción ecoeficiente (Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, 2010).

Cabe recalcar que los artículos mencionados anteriormente son de mucha importancia debido a que se motiva al aumento de la productividad, innovando tecnologías, maquinarias e insumos necesarios para el proceso productivo, pero a su vez amigables con el medio ambiente. Es necesario también que se procedan a dar incentivos para mejorar la productividad con el fin de alcanzar, en el largo plazo, un grado de competitividad a nivel mundial.

### Capítulo III. Inversión de tecnologías de información en el Ecuador

Las tecnologías de información son herramientas que ayudan a mejorar el desarrollo económico de un país, por lo cual son de mucha utilidad para los países en vías de desarrollo como lo es Ecuador. De tal manera nos encontramos en un proceso de mejora de la cultura tecnológica para poder crecer tanto en lo económico como en lo social. Además, el PIB en el Ecuador ha tenido un crecimiento en la economía 2007-2017. El PIB para el año 2017 registra \$103.1 miles de millones y un crecimiento del 2.58% respecto al año anterior (Figura 8).



Figura 8. PIB del Ecuador 2007 – 2017

Fuente: Banco mundial

Por otro lado, tenemos el PIB per cápita del Ecuador (figura 9), donde podemos observar que las variaciones de un año a otro no son relativamente altas desde el año 2007 al 2017, el cual se puede traducir a la mejora en la calidad de vida de los ecuatorianos. De tal manera que para el año 2017 se registra un PIB per cápita del \$5,269.62; el cual es mayor respecto al año anterior.

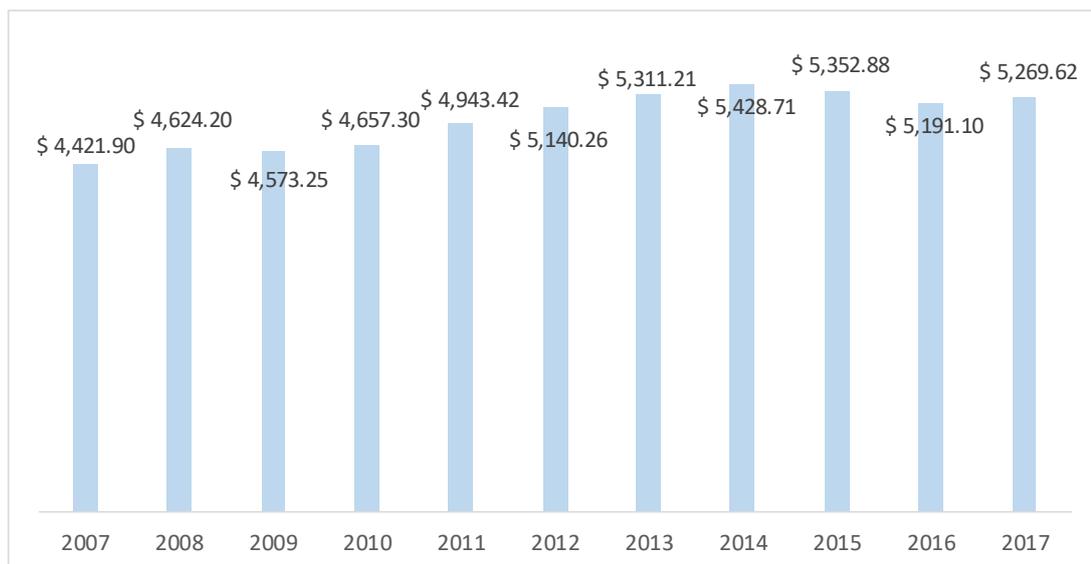


Figura 9. PIB per cápita en Ecuador 2007 – 2017

Fuente: Banco mundial

Por otra parte, las tecnologías de información se han establecido de una muy buena forma dentro del país, dado que la tendencia de la estadística del uso de internet fijo ha mejorado de forma significativa desde el año 2010, tanto así que el número de usuarios con internet fijo se ha ido incrementando al paso de los años, de tal manera que para el año 2017 el Ecuador registra un total de 1,927.790 cuentas de internet fijo (Figura 10). Debemos tener en cuenta que la implementación de la fibra óptica ha sido de gran ayuda para que más personas puedan acceder a cuentas de internet fijo y con una mejor velocidad en la navegación.

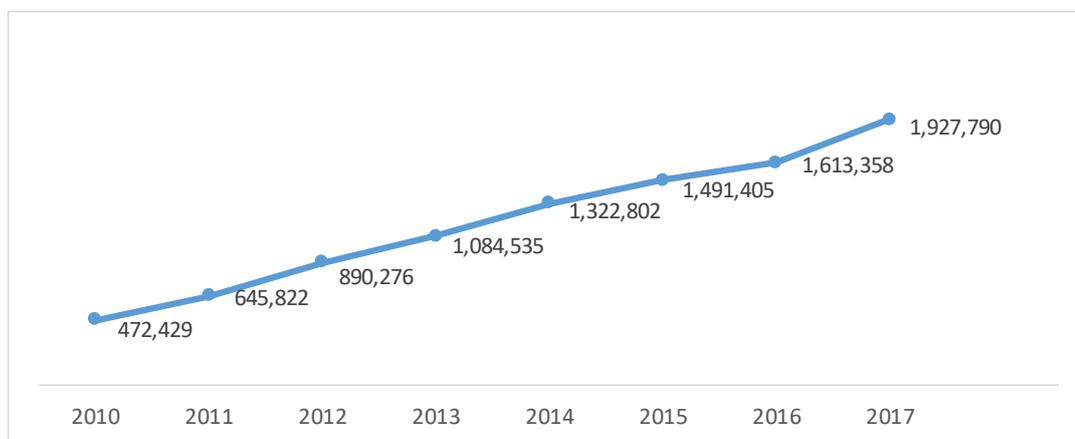
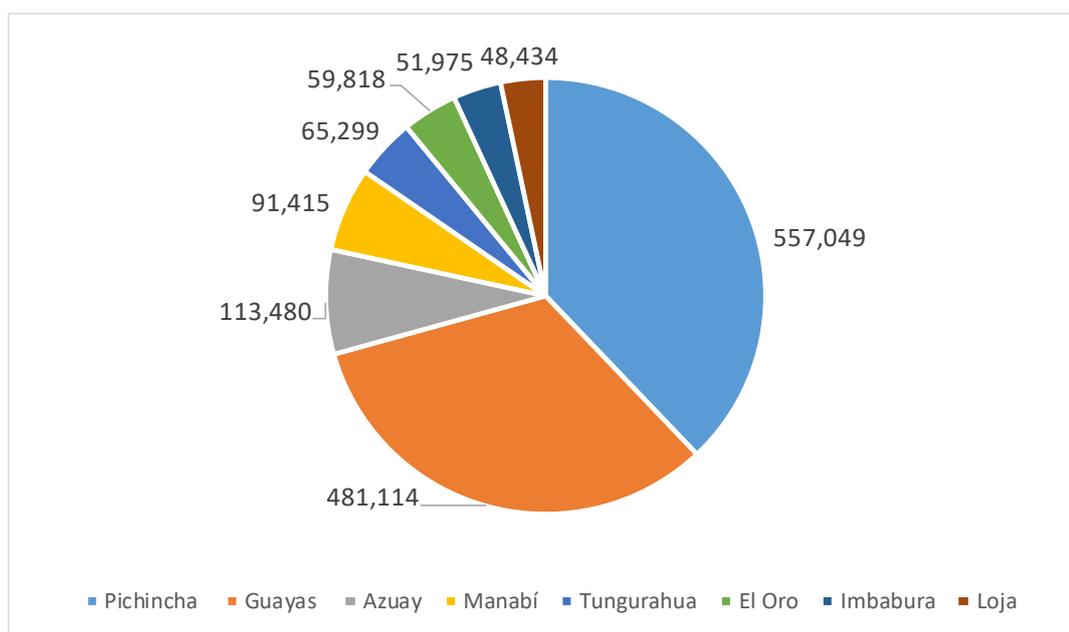


Figura 10. Número de cuentas de Internet fijo

Fuente: Estadísticas Arcotel - Sietel

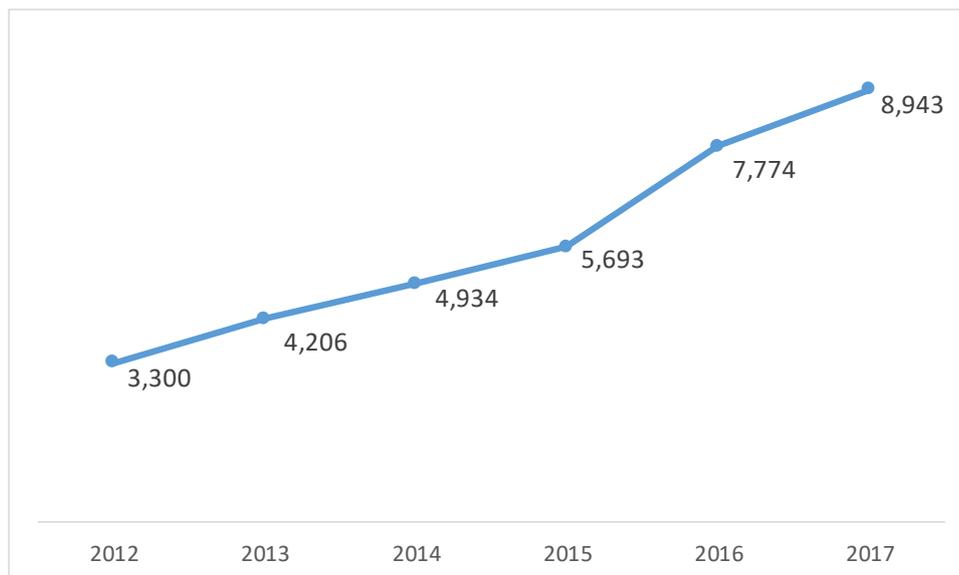
Por otro lado, en relación con las estadísticas de internet fijo por provincias, se obtiene que las provincias con mayor participación son Pichincha, Guayas, Azuay, Manabí, Tungurahua, El Oro, Imbabura y Loja. Del mismo modo, las provincias de Pichincha y Guayas son las provincias en las cuales se registran el mayor número de cuentas de internet fijo con el 31.09% y 27.63% respectivamente (Figura 11).



*Figura 11.* Número de cuentas de internet por provincias – 2017

Fuente: Estadísticas Arcotel - Sietel

Por último, las estadísticas respecto al internet móvil reflejan un incremento importante de las cuentas de este servicio desde el año 2012. Tomando en consideración los datos del periodo 2015-2017, la tasa promedio de crecimiento en el servicio de internet móvil alcanza alrededor del 36%, dado que está relacionado con la penetración del servicio móvil avanzado en el Ecuador. Además, la implementación de tecnologías como lo son las de generación 3G y 4G, ha hecho mucho más fácil el acceso a los usuarios a plataformas de navegación cuyo uso se encuentra incentivado por la oferta de contenidos y acceso a las redes sociales.

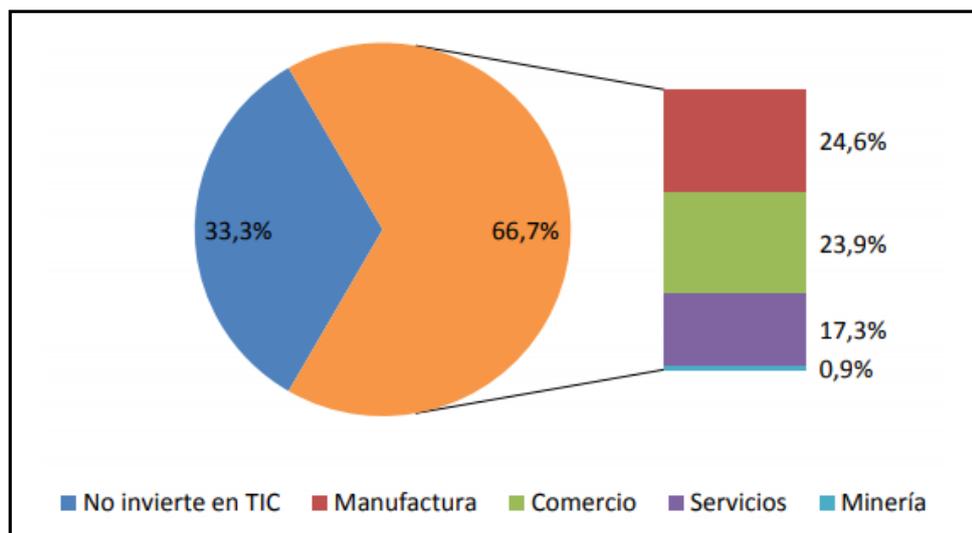


*Figura 12.* Número de cuentas de internet móvil  
Fuente: Estadísticas Arcotel - Sietel

La figura 12 muestra el crecimiento histórico de las cuentas de internet móvil, en la que se puede observar que al igual que las cuentas de internet fijo existe un crecimiento, dado a las tecnologías de 3G y 4G que permiten navegar a mayor velocidad, un mayor acceso a teléfonos inteligentes y dispositivos móviles y como ya se lo había mencionado a la gran oferta de contenidos y el acceso a redes sociales, por lo cual para el año 2017 se registran 8.943 millones de cuentas de internet móvil.

### **3.1 Inversiones de dispositivos de TI en Ecuador**

Las inversiones en tecnologías de información en el Ecuador desde el año 2007 al 2015 ha sido más de \$7,000 millones, el cual el 67.1% del capital invertido les corresponde a las empresas privadas, solo en el 2015 la inversión de las empresas públicas fue de \$243.5 millones. De tal forma que, al pasar de los años las inversiones en TI en el Ecuador se han incrementado considerablemente; por otro lado, existen empresas que no invierten en TI en las cuales sería bueno incentivarlas a realizar inversiones para que estas se vean reflejadas en su productividad.



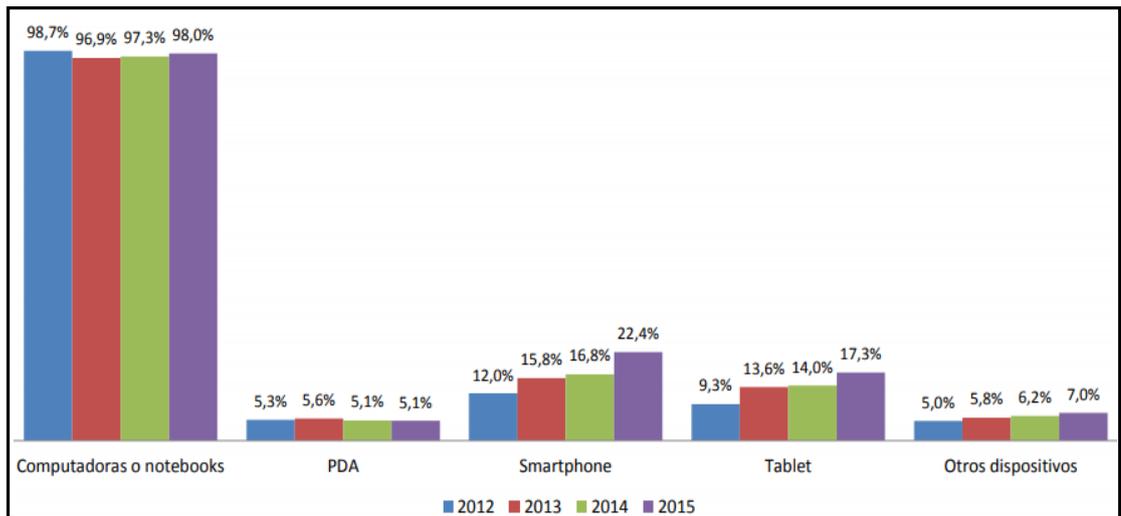
*Figura 13.* Porcentaje de empresas que realizan inversión en TIC, según sector económico

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC.

La figura 13 muestra que el 66.7% de todas las empresas del Ecuador invierten en TI, dentro de las cuales el sector que más invierte es el manufacturero con un 24.6%, seguido del sector comercio con un 23.9%. Por otro lado, están las empresas que no invierten en TIC que representan el 33.3%.

### 3.1.1 Dispositivos tecnológicos

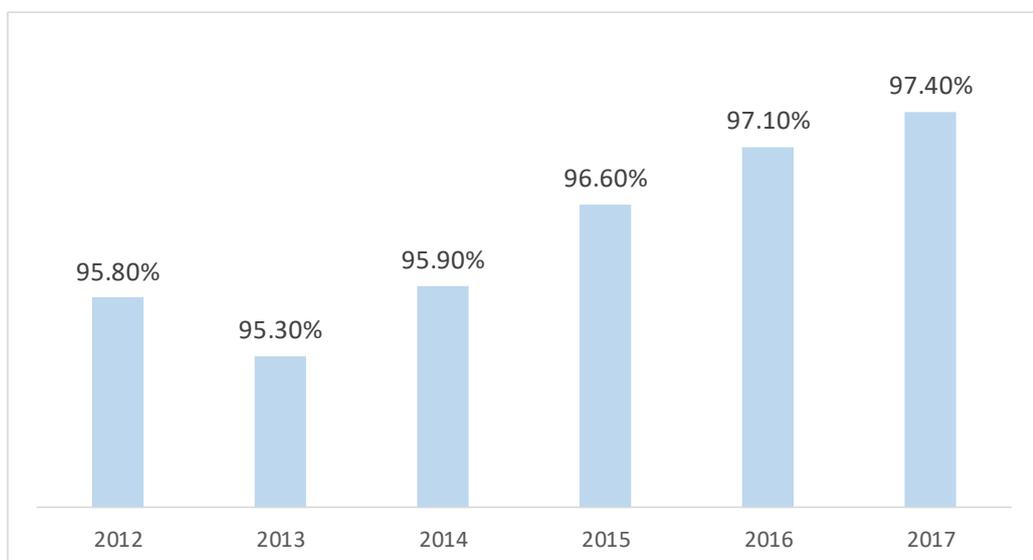
El uso de los distintos dispositivos tecnológicos en las empresas del Ecuador en el periodo 2012 – 2015, el smartphone es el dispositivo que mayor acogida ha tenido y es el que más aumenta; por otro lado, en los dispositivos con los que más cuentan las empresas son las computadoras o notebooks; tanto así que el 98% de las empresas para el año 2015 cuenta con uno de estos dos dispositivos. Por último, dentro de otros dispositivos utilizados por las empresas están lo que son las impresoras, escáner, cámara y televisión. El periodo analizado se da porque la economía en el Ecuador se encontraba en crecimiento y se observa que tanto disponen las empresas para utilizar las TI (Figura 14).



*Figura 14.* Tenencia de dispositivos tecnológicos  
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC.

### 3.1.2 Internet

El internet es considerado un dispositivo de las TI y es una herramienta fundamental dentro de las empresas, en la actualidad la comunicación comercial por vía electrónica es de gran ayuda y muy fácil de llevarse a cabo, de tal manera que, la empresa se da a conocer y por medio de la web tiene interacción con los clientes brindando información determinada de sus productos y servicios.



*Figura 15.* Empresas con acceso a internet  
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC.

La figura 15 ilustra las empresas que usan el internet como un dispositivo de las TI en porcentajes, de tal manera que, presentan un promedio desde el 2012-2017 de un 96.35% un porcentaje considerable de las empresas que usan el internet como un medio para llevar a cabo sus objetivos organizacionales, en el año 2017 se presenta el máximo con un 97.4% y en el año 2013 se presenta un mínimo con 95.3%.

### 3.2 Inversiones de las funcionalidades de las TI en Ecuador

#### 3.2.1 Inversiones de sitios web

Los sitios web en las empresas son de mucha importancia ya que existen muchos beneficios para que las organizaciones puedan darse a conocer a la sociedad y poder tener una relación más activa con sus clientes. Por otro lado, el uso de las redes sociales en la actualidad se ha convertido en la principal vía de muchas empresas o pequeños emprendimientos para mostrar sus productos y servicios bajo anuncios publicitarios y así poder llegar a sus consumidores. Del mismo modo, en Ecuador las empresas medianas son las que más invierten en estas estrategias digitales para su publicidad.

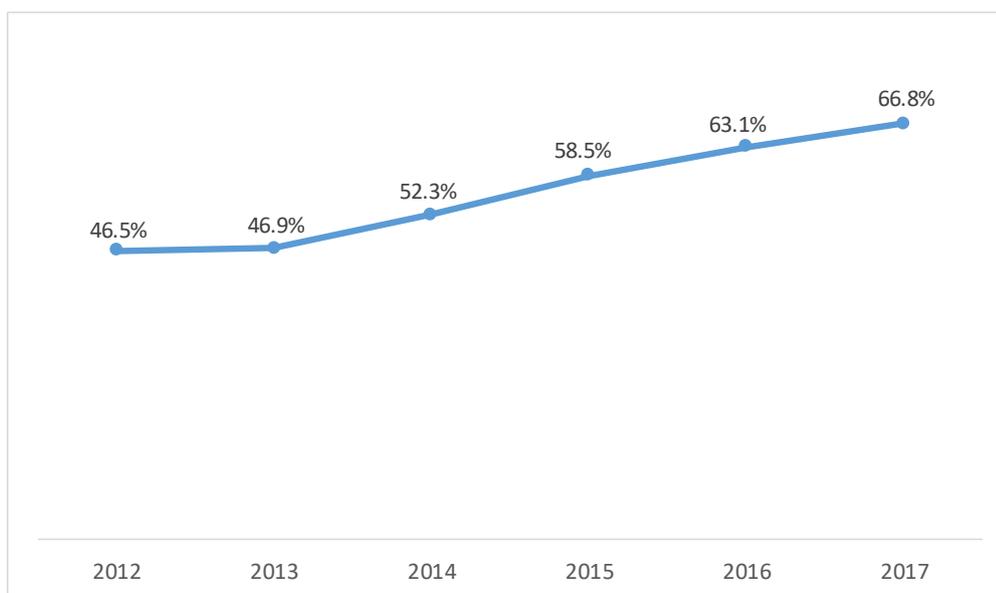


Figura 16. Porcentaje de empresas que utilizan las redes sociales  
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC.

La figura 16 ilustra el porcentaje de las empresas que han utilizado las redes sociales como medios para publicidad de sus organizaciones y poder dar a conocer sus productos y servicios. Como se puede observar la tendencia ha sido creciente a lo largo de los años dado que en la actualidad las personas utilizan las redes sociales y es por ese motivo que las empresas invierten cada vez más en las mismas. A lo largo del periodo 2012-2017 se presenta una media de 55.7%.

### 3.2.2 Comercio Electrónico

El comercio electrónico es utilizado como actividad económica para realizar compras y ventas de la empresa por medio del internet, las tecnologías de información almacenan gran cantidad de información para procesar datos, automatizar tareas y el desarrollo de nuevas oportunidades de comercio. Dentro de las empresas que utilizan el comercio electrónico para realizar sus compras y ventas en un periodo del 2012-2017, en lo que respecta al uso del comercio electrónico en las compras realizadas por medio de internet presenta una media del 14.4% siendo su punto máximo en el año 2017 con el 14.8% y el mínimo en el año 2015 con un 13.9%, teniendo en cuenta que en el año 2015 la economía del Ecuador bajo por lo que por ende las empresas compraron menos. Por otro lado, se encuentran las ventas realizadas por la misma vía, presentando una media de 9.2% siendo su punto máximo en el año 2017 con 9.8% y su mínimo en el año 2014 con un 8.4%, (Figura 17).

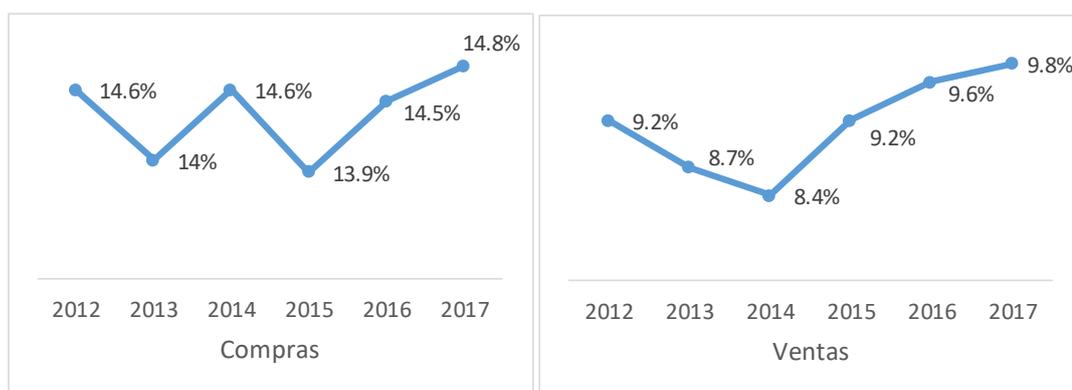


Figura 17. Empresas que realizan compras y ventas por internet  
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC

### 3.2.3 Software de código abierto

Cada vez las empresas integran en sus actividades el software de código abierto, ya que ofrece múltiples ventajas y hace que sea una herramienta de lo más atractiva. Las empresas pueden utilizar diferentes tipos de software de código abierto como lo son los navegadores de internet, aplicaciones ofimáticas, sistemas operativos, entre otros.

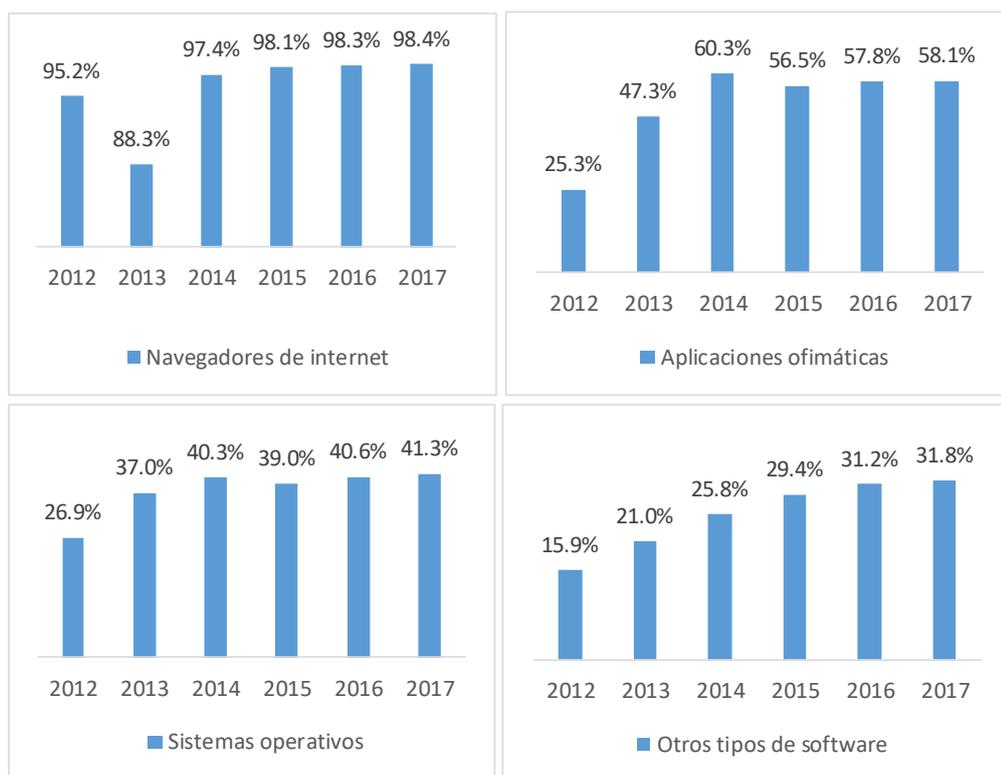


Figura 18. Tipos de software de código abierto en Ecuador

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC

En la figura 18 se muestra los diferentes tipos de software de código abierto utilizados por las empresas, para el año 2015 las empresas que utilizan los navegadores de internet representan el 98.1%, las aplicaciones ofimáticas el 56.5%, los sistemas operativos el 39% y por último otros tipos de software en los que se incluyen el ERP o CRM representan el 29.4% de las empresas que los utilizan, este último ha ido creciendo considerablemente al pasar de los años.

Por otro lado, existe el MIS que es un sinónimo de sistemas de información de gestión y sirve para ejercer un control en el campo general de gestión de información, lo cual ofrece a las empresas soluciones para mejorar sus rendimientos y simplificar los flujos de trabajo. Por otra parte, el SCM (Supply Chain Management) es un software empresarial que ayuda a optimizar la cadena de suministros a lo largo de su proceso de fabricación, el carácter de este sistema es modular, otorgar flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades de la cadena de suministros de las empresas. Por último, la big data guarda gran cantidad de datos estructurados y no estructurados que inundan los negocios día a día, pero lo más importante es que hacen las empresas con esos datos para obtener ideas que lleven a mejores decisiones dentro de las organizaciones.

### **3.2.4 Información en la nube**

La información en la nube o también llamada *cloud computing* es un servicio que funciona en internet o una red privada en el que se guardan documentos o programas informáticos y cada vez es más utilizado por usuarios particulares, así como las pymes y las grandes empresas. Por otro lado, utilizando la información en la nube ya no hace falta tener cientos de computadoras conectadas en una empresa para respaldar los datos, dado que la nube brinda ese servicio. Además, los costos de trabajar en la nube son bajos, en lugar de invertir en una estructura cara, solo basta con comprar estos servicios informáticos.

En Ecuador todavía se trabaja con herramientas básicas como Google Apps, pero las empresas se están dando cuenta de que pasar a la nube implica un cambio de estrategia en la organización. Por otra parte, Microsoft ofrece el servicio a 300 MiPymes y, además, a 3.000 compañías en el Ecuador que han conocido de cerca los beneficios de estar en la nube. Por último, el representante de Telconet, empresa que promueve el servicio de la nube en Ecuador, argumentó que el *cloud* es una tendencia mundial y que ayuda a manejar de forma más eficiente los datos de una empresa.

### 3.3 Inversiones sector manufacturero en Ecuador

El sector manufacturero realiza inversiones en diferentes funcionalidades de las tecnologías de información como lo son: los sitios web, comercio electrónico y software de código abierto.

#### 3.3.1 Sitios Web

Dentro de los sitios web se encuentran las redes sociales utilizadas por las empresas manufactureras del Ecuador, en la cual se puede apreciar un crecimiento constante al paso de los años 2012-2017, reflejando así una media de 51.4%; las empresas manufactureras invierten en este sitio web dado que la tendencia de las personas es el uso de las redes sociales ya sea de cualquier dispositivo móvil, un smartphone o una computadora (Figura 19).

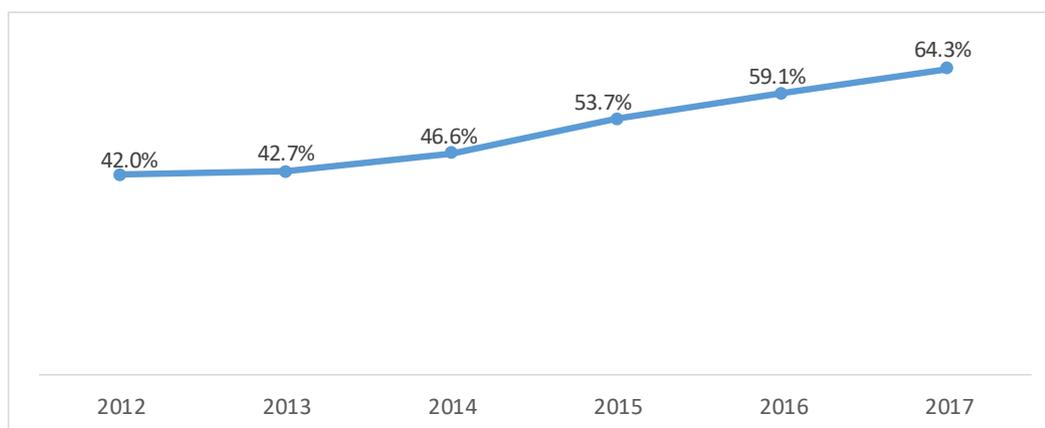


Figura 19. Porcentaje de empresas manufactureras que utilizan las redes sociales  
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC

#### 3.3.2 Comercio electrónico

Dentro de las empresas que utilizan el comercio electrónico en un periodo del 2012-2017, en lo que respecta a las compras realizadas por medio de internet presenta una media del 13.8% siendo su punto máximo en el año 2017 con el 14.3% y el mínimo en el año 2014 con un 13%. Por otro lado, se encuentran las ventas realizadas por la misma vía, presentando una media de 8.7% siendo su punto máximo en el año 2017 con 9.3% y su mínimo en el año 2014 con un 7.7%, se puede observar que al transcurrir

los años no ha existido mucha variación sin embargo se ha mantenido con una pendiente positiva (Figura 20).

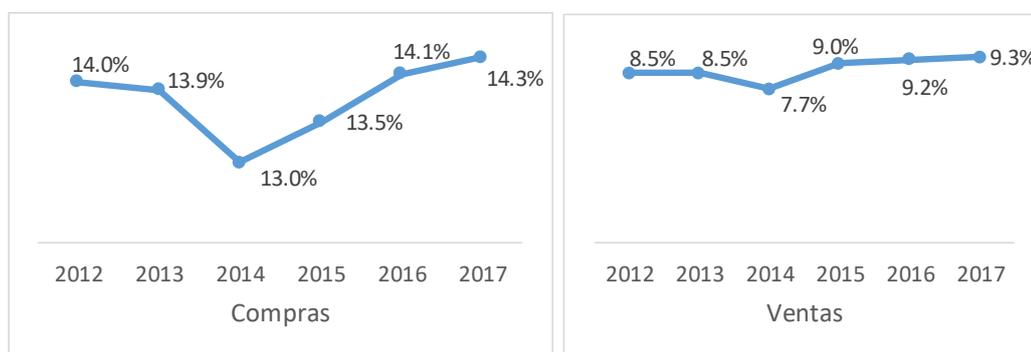


Figura 20. Empresas del sector manufacturero que realizan compras y ventas por internet en Ecuador

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC

### 3.3.3 Software de código abierto

Las empresas del sector manufacturero manejan distintos tipos de software de código abierto. En el 2015, las organizaciones que tienen conexión a internet, el 98.5% utilizan navegadores de internet de código abierto. Por otro lado, el 56.4% utilizan las aplicaciones ofimáticas, el 39.4% sistemas operativos y el 28.7% algún otro tipo de software de código abierto tales como ERP o CRM (Figura 21).

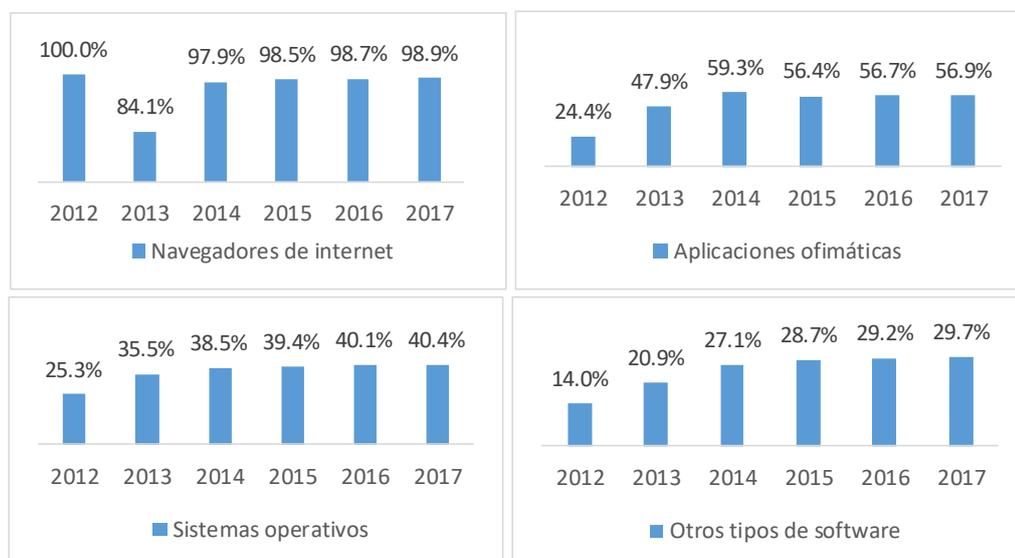


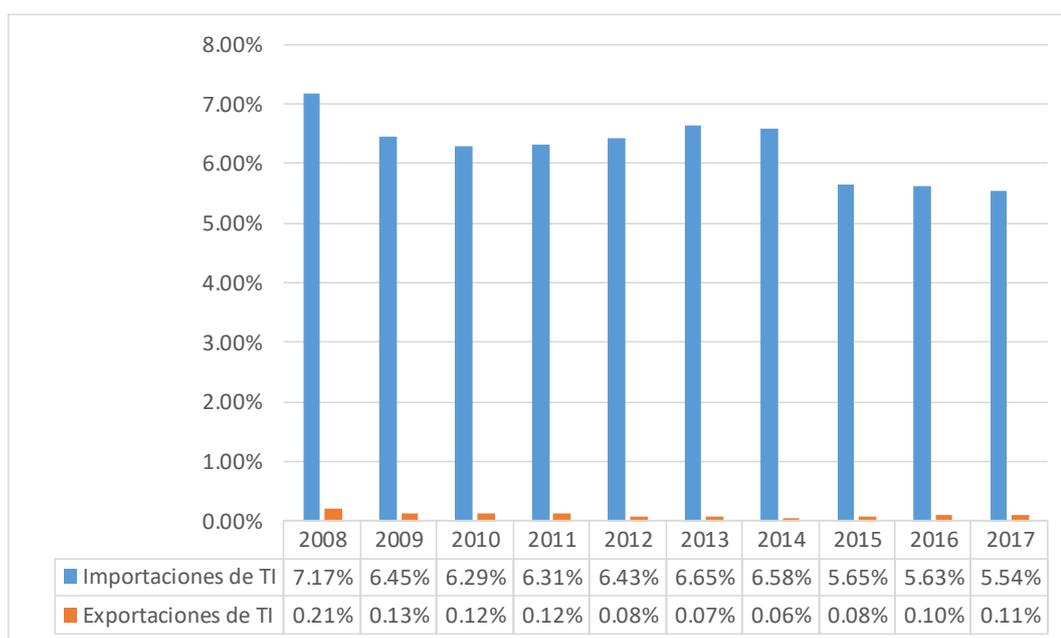
Figura 21. Tipos de software de código abierto en el sector manufacturero de Ecuador

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos, INEC

### 3.3.4 Importaciones y exportaciones en el Ecuador

Las importaciones de bienes de tecnologías de información (% del total de importaciones de bienes), incluyen los equipos de telecomunicaciones, audio y video; informático y afines; los componentes electrónicos; y demás bienes de tecnología de información. Se excluyen los programas informáticos.

Por otra parte, están las exportaciones de productos de tecnologías de información (% de las exportaciones de productos), incluyen los equipos de telecomunicaciones, audio y video; informático y afines; los componentes electrónicos; y demás bienes de la tecnología de información. Se excluyen los programas informáticos.



*Figura 22.* Importaciones y exportaciones de las TI en Ecuador

Fuente: Banco Mundial, 2017

La figura 22 ilustra la relación de las importaciones y exportaciones de las TI en el Ecuador y es significativamente pequeña, teniendo como resultado para el año 2017 un 5.54% en importaciones (% del total de importaciones de bienes), teniendo en cuenta que al paso de los años estas importaciones han decrecido; por otro lado, tenemos un 0.11% en exportaciones (% de las exportaciones de productos), cabe recalcar que ambos presentan una tendencia negativa.

### 3.4 Inversiones sector manufacturero en Colombia

El sector manufacturero en Colombia es una de las actividades más representativas en la economía del país, y por lo tanto aporta con una muy buena participación al PIB. Por otro lado, están los acuerdos comerciales y su posición geográfica que le ha permitido convertirse en un centro de producción, distribución y exportación. Además, el crecimiento de este sector se debe a los procesos de producción de alta calidad, ya que están en condiciones que garantizan productos de talla mundial, caracterizados por la innovación y adaptabilidad de las exigencias del mercado internacional.

Las empresas colombianas invierten en dispositivos móviles como lo son las computadoras de escritorio, computadoras portátiles, PDA, smartphone y las Tablet. Por lo tanto, dentro del uso de las computadoras de escritorio en las empresas se ha mantenido constante a lo largo de los años dado que presenta una media de 98.2%, por otro lado, los demás dispositivos si han tenido un crecimiento considerable al pasar de los años, todo esto en un periodo de análisis del 2012-2017 (Figura 23).

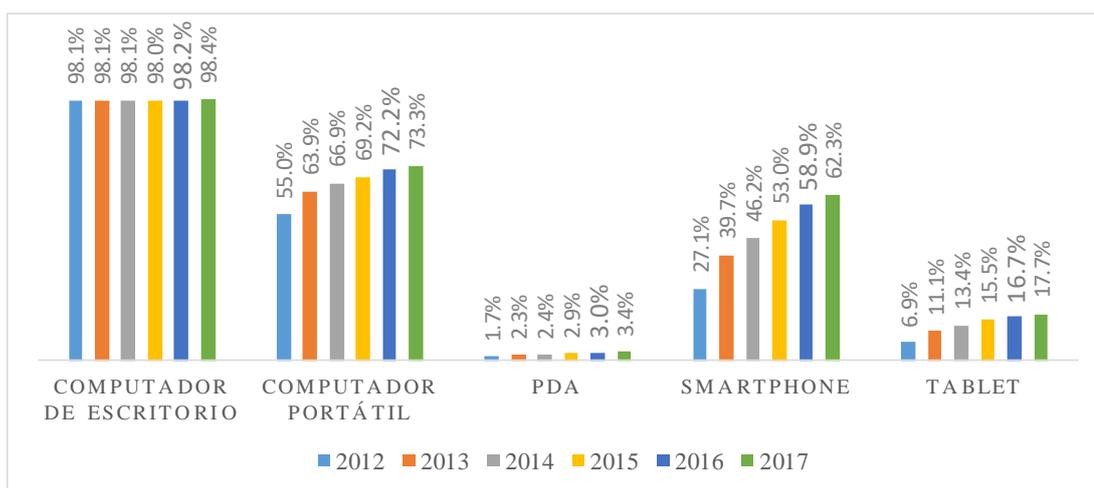
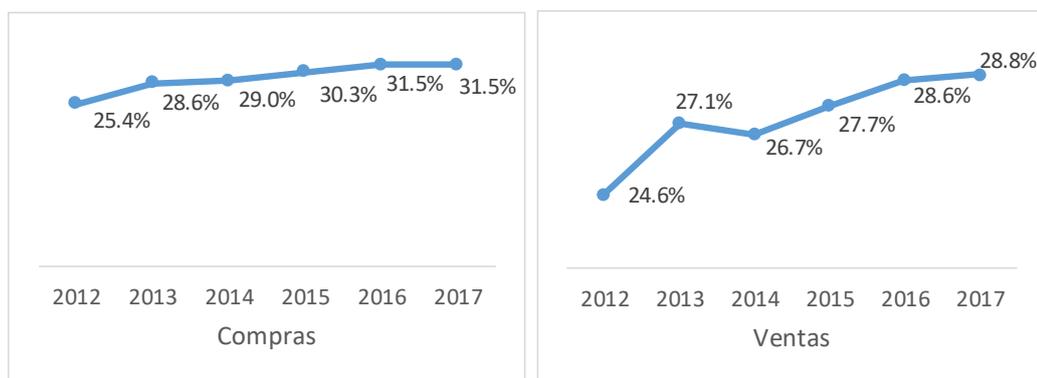


Figura 23. Uso de dispositivos móviles en Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

A su vez, el comercio electrónico en Colombia es muy importante debido a que no solo realiza compras y ventas internas, sino que también lo hace de manera externa fuera del país. En la figura 24 se puede observar como las compras a través de internet no existe mucha variación al pasar de los años, mientras que por el lado de las ventas

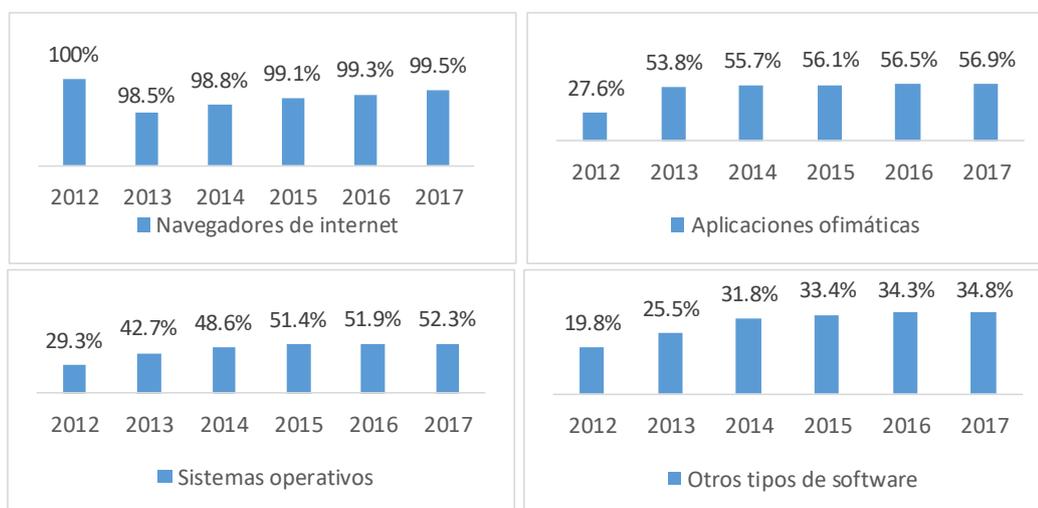
por medio de la misma vía si ha tenido un crecimiento considerable en el periodo 2012-2017, calculando para el 2017 un 28.8%.



*Figura 24.* Empresas del sector manufacturero que realizan compras y ventas por internet en Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

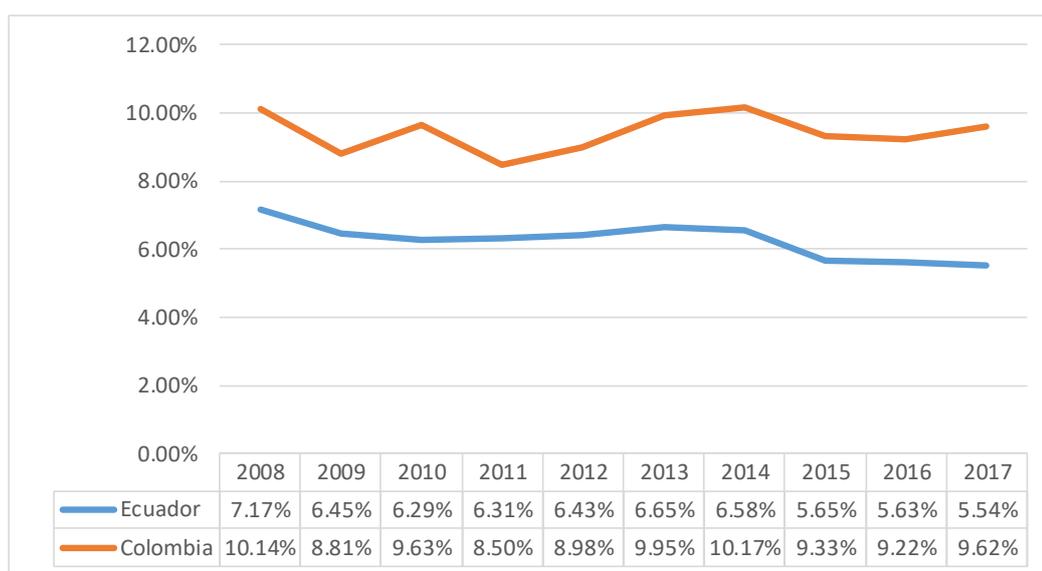
Las empresas del sector manufacturero en Colombia del mismo modo que en Ecuador manejan distintos tipos de software de código abierto. En el 2015, las organizaciones que tienen conexión a internet, el 99.1% utilizan navegadores de internet de código abierto. Por otro lado, el 56.1% utilizan las aplicaciones ofimáticas, el 51.4% sistemas operativos y el 33.4% algún otro tipo de software de código abierto tales como ERP o CRM (Figura 25).



*Figura 25.* Tipos de software de código abierto en Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

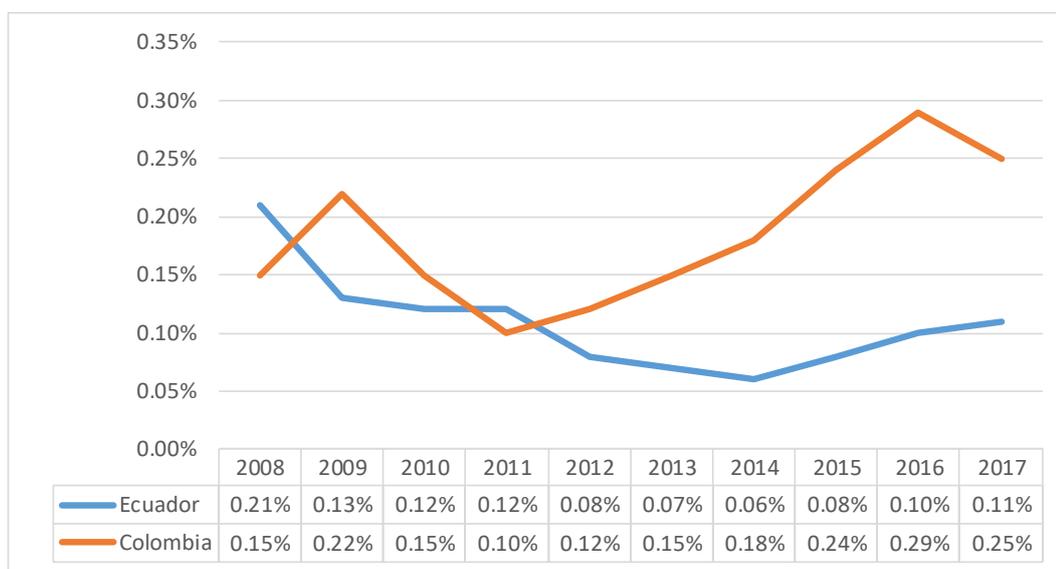
Por otro lado, las importaciones y exportaciones en tecnologías de información dentro del Ecuador son relativamente bajas comparadas con las de Colombia, que muestran crecimientos al pasar de los años. Colombia cuenta con industrias de servicios en creativities digitales y estas empresas con talento local pueden competir sin muchas dificultades en el exterior. Por otro parte Colombia tiene buenas relaciones con otros países y sus políticas para importar y exportar no son tan estrictas como en el Ecuador, eso hace que los demas países quieran invertir mas en Colombia que en Ecuador.



*Figura 26. Importaciones de las TI Ecuador-Colombia*  
Fuente: Banco mundial, 2017

En la figura 26 se muestra como Colombia está por encima del Ecuador en importaciones de TI, debido a diferentes factores, uno de ellos es que otros países prefieren invertir en la economía colombiana debido a sus beneficios y esto provoca que exista mayor interés al momento de invertir lo cual ocasiona un incremento en importaciones de las empresas en tecnologías de información. Además, Colombia presenta una media de 9.44% mientras que Ecuador de 6.27%, por otro lado, podemos observar que en Colombia su punto mínimo en importaciones de TI fue en el año 2011 con 8.5% y su máximo en el año 2014 con 10.17%, mientras que en Ecuador su punto mínimo fue en el año 2017 con 5.54% y su máximo en el año 2008 con 7.17%. Por

último, a lo largo de los 10 años analizados en Ecuador en importaciones de TI ha disminuido y por el lado Colombia ha estado en crecimiento.



*Figura 27. Exportaciones de las TI Ecuador-Colombia*  
Fuente: Banco mundial, 2017

En la figura 27 se ilustra como Colombia también está por encima del Ecuador en las exportaciones de las TI, uno de los motivos se da por la puesta en marcha de Colombia en realizar ferias internacionales especializadas en compartir soluciones tecnológicas específicas a distintas industrias. Además, Colombia presenta una media de 0.19% mientras que Ecuador de 0.11%, por otro lado, podemos observar que en Colombia su punto mínimo en importaciones de TI fue en el año 2011 con 0.10% y su máximo en el año 2016 con 0.29%, mientras que en Ecuador su punto mínimo fue en el año 2014 con 0.06% y su máximo en el año 2008 con 0.21%. Del mismo modo, se puede visualizar que a lo largo del periodo de análisis de los 10 años el Ecuador en exportaciones de TI ha disminuido y por el lado de Colombia ha incrementado.

## **Capítulo IV. Nivel de productividad en empresas manufactureras**

La productividad de una empresa está dada por diversos factores que pueden afectar al personal de la empresa, estos se pueden dividir en internos o externos. Por el lado de los factores internos son aquellos que tiene el control el propietario de la empresa. Por otra parte, los factores externos son aquellos que están fuera del control de la empresa (Organización nacional del trabajo, 2016).

Del mismo modo para incrementar la productividad de una empresa, se debe tener en cuenta los procesos productivos para que estos vayan mejorando y se puedan optimar las funciones dentro de la organización. También, dentro de la productividad se encuentran diferentes componentes que la forman, como lo es la innovación, la educación, la eficiencia y la infraestructura física e institucional (Norman, 2016).

Así mismo, la medición de la productividad es un proceso necesario para las empresas ya que sirven para el desarrollo y la proyección de las diferentes actividades que se puedan realizar para mejorarla. Por lo cual, medir la productividad le permite a los gerentes ocasionar un crecimiento y un valor agregado a las actividades de la organización (Morelos & Nuñez, 2017).

Según Morelos y Nuñez (2017) mencionaron que “La medición de la productividad es un procedimiento necesario para el desarrollo y la proyección de las actividades económicas de cualquier organización” (p. 222). Una de las formas para medir la productividad es en base a indicadores, índices o ratios. Según Rincón (2016) argumento que:

La productividad se concentra en la medición de indicadores, cuya variación en el tiempo evidencia el comportamiento de empresa y el estímulo en el proceso de toma de decisiones (...) la medición es menos importante y recomiendan dedicar los esfuerzos en la motivación y participación de los trabajadores. Consideran que, si se logra que cada persona actúe más productivamente, el resultado global se traduce necesariamente en una empresa más productiva (pág. 55).

Esto nos quiere decir que la productividad no solo mide los recursos empleados en el proceso sino en variaciones como tiempo y toma de decisiones debido a que para

llegar a ser productiva una organización se requiere que todos los elementos empleados sean productivos es por tal motivo que en ciertas ocasiones se confunde a la productividad con la eficiencia y la eficacia.

#### 4.1 Modelos de medición de la productividad

Los modelos para medir la productividad son sustanciales ya que ayudan a identificar como se encuentra la organización. Según Galindo, Mariana y Viridiana (2015) en su estudio mencionaron que: “La productividad mide que tan eficiente somos utilizando nuestros recursos ya sean estos financieros o humanos para producir un valor económico. Una alta productividad significa que se produce un alto valor económico con poco trabajo” (p. 2). En las organizaciones la productividad es lo mas importante ya que con una mejor productividad se llega a una mejor competitividad. La productividad va mejorando según las empresas decidan invertir en innovación como seria en el caso de las TI, aunque del mismo modo la productividad se puede ver afectada si las condiciones laborales no son las adecuadas. Existen varios modelos para medir la productividad, los cuales se muestran en la figura 28, son diversos modelos comentados anteriormente en forma comparativa.

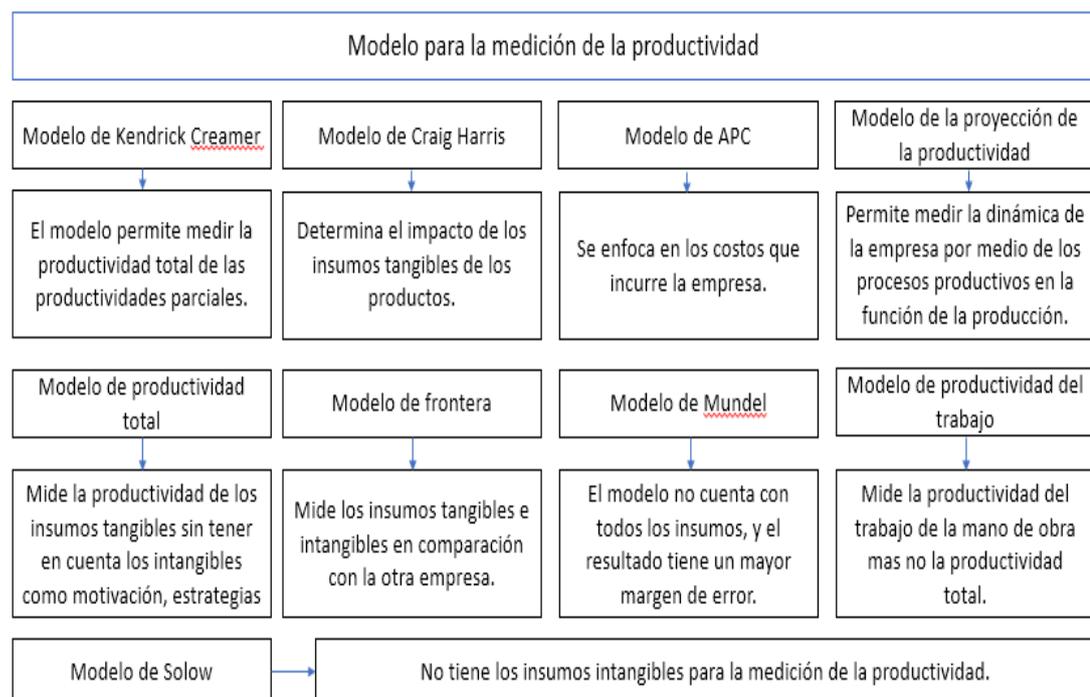


Figura 28. Modelos de la medición de la productividad

Adaptado de [revistas.fuac.edu.co/index.php/clepsidra/article/view/454/438](http://revistas.fuac.edu.co/index.php/clepsidra/article/view/454/438)

### 4.1.1 Modelo de Kendrick Creamer

Este modelo se ha utilizado en medir la productividad no solo a nivel nacional midiendo sectores económicos como es el manufacturero, pero también se utiliza para medir a menor escala como es en una empresa. El modelo consiste en la creación de índices de productividad total de factores, pero tomando en consideración la producción real y los insumos para realizarla.

Tabla 12.

*Fórmula para calcular la productividad*

Ecuación
Productividad total de capital y mano de obra = producción mano de obra + capital
$\text{Índice de productividad total para un período dado} = \frac{\text{Producción del período medido en precios del período base}}{\text{Insumos del período medido en precios del período base}}$

Tomado de: De Ita, M. M., & Eugenia, M. (1994). El concepto de productividad en el análisis económico. Red de Estudios de la Economía Mundial. México.

La tabla 12 muestra, la primera ecuación que trata de los insumos de mano de obra que están considerando el ajuste de la calidad de la mano de obra y el insumo de capital es la suma de inventario neto, equipo, capital de trabajo y terreno. Por otro lado, la segunda ecuación es la diferencia entre la suma de los insumos en precios del periodo base y la producción en precios del periodo base es la ganancia en productividad o pérdida en el periodo medido.

Este modelo desarrollo medición de la productividad basado en tres tipos: productividad total, de factor total y parcial. Pero para considerar los cambios que se pueden dar en la productividad se debe utilizar el indicador de productividad total y productividad parcial (Kendrick, 1961, como se citó en De Ita & Eugenia, 1994).

Tabla 13.

*Índice de productividad total para un período dado*

Ecuación
$\text{Índice de factor de productividad total} = \frac{\text{Producción neta}}{\text{Insumos de factor total}}$

Tomado de: De Ita, M. M., & Eugenia, M. (1994). El concepto de productividad en el análisis económico. Red de Estudios de la Economía Mundial. México.

En la tabla 13 se puede observar la producción neta en relación a los insumos son producción de bienes y servicios intermedios. Por otra parte, la ventaja de utilizar los indicadores parciales y totales se deben a que ayuda a verificar el ahorro logrado en el tiempo en los insumos fabricados, así como también verificar si el incremento de la productividad total se debería a una mejor de utilización de sus recursos, los cuales pueden ser: tecnología, a la capacitación o a la investigación y desarrollo.

Tabla 14.

*Fórmulas para medir la productividad parcial*

Ecuación	
Productividad parcial de mano de obra	$= \frac{\text{Producción en precio del período base}}{\text{Insumos de M.O. en precio del período base}}$
Productividad parcial de capital	$= \frac{\text{Producción en precio del período base}}{\text{Insumos de capital en precio del período base}}$
Productividad parcial de materiales	$= \frac{\text{Producción en precio del período base}}{\text{Producción intermedio en precio del período base}}$

Tomado de: De Ita, M. M., & Eugenia, M. (1994). El concepto de productividad en el análisis económico. Red de Estudios de la Economía Mundial. México.

Según Carro y Gonzales (2012) afirmaron que: “La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema salida con uno de los recursos utilizados insumo o entrada” (p. 3). Este tipo de productividad no considera de forma total todos los recursos que son necesarios para la producción del producto, sino que se considera solo un factor, es decir lo necesario para fabricar un producto terminado ya sea esto el insumo, la mano de obra y el capital.

Tabla 15.

*Fórmula para calcular la productividad parcial*

Ecuación	
Productividad parcial	$= \frac{\text{Salida total}}{\text{una entrada}}$

Tomado de: Carro, R., & Gonzáles, D. (2012). Productividad y competitividad.

### 4.1.2 Modelo de Craig Harris

El modelo de Craig Harris se basa en medir la productividad total pero también la productividad parcial de cada uno de los factores. Se considera que este modelo permite a las empresas conocer cómo afectan las decisiones que toman los gerentes en base a los factores productivos. Cuando se habla de producción total se refiere a los ingresos generados por ventas con relación a las unidades que se produjeron en el año en que se está midiendo (Craig & Harris, 1973, como se cita en Yousif & Dale, 1990).

Tabla 16.

*Productividad total*

	Ecuación
Productividad total =	$\frac{\textit{Producción}}{\textit{Capital+M.O.+Materia prima+Miscelánea}}$

Tomado de: Yousif, ASH, y Dale, BG (1990). La influencia de la inflación en los cálculos de productividad: un estudio de caso. Costos de ingeniería y economía de la producción, 20 (1), 13-21.

En la tabla 16 se observa que la producción se refiere a las cantidades de unidades producidas por el precio, mientras miscelánea se refiere al factor de entrada de bienes y servicios diversos. Este factor de entrada incluye todos los demás gastos e impuestos.

### 4.1.3 Modelo de productividad del trabajo

El modelo de productividad del trabajo se contextualiza, según Cuesta (2008) mencionaron que:

La productividad del trabajo caracteriza el grado de eficiencia del trabajo vivo. Mucho se refirió Marx a la correlación que la misma expresaba entre los volúmenes de producción [VP] y los gastos de trabajo, considerando la calidad requerida y los niveles medios de habilidad e intensidad de trabajo existentes en la sociedad (p. 2).

Tabla 17.

*Fórmula para calcular la productividad del trabajo*

---

Ecuación

---

$$\text{Productividad del trabajo} = \frac{\text{Volúmen de producción}}{\text{Valor agregado bruto}}$$

---

Tomado de: Cuesta Santos, A. (2008). La productividad del trabajo del trabajador del conocimiento. *Ingeniería Industrial*, XXIX (3), 1-5.

En la tabla 17 se observa la ecuación necesaria para este modelo mostrando los elementos necesarios, en donde el valor agregado bruto comprende el nivel de actividad una vez que se les han deducido el consumo material y los servicios comprados a terceros.

#### **4.1.4 Modelo Solow**

Este modelo de Solow según Ibujés y Benavides (2018) argumentaron que: “El modelo econométrico básico de Solow es una función de producción agregada, suponiendo en primer lugar que existen dos factores de producción y un bien homogéneo” (p. 3). Por otro lado, según Puigdevall y Sala (2010) mencionaron que: “El modelo de Solow puede explicarse tanto en el marco de asignaturas troncales como son Macroeconomía Intermedia y Avanzada, o en el contexto de asignaturas optativas como pudiera ser Crecimiento Económico” (p. 58).

Tabla 18.

*Fórmula para calcular la productividad según el modelo de Solow*

---

Ecuación

---

$$\text{Productividad de una economía} = F(\text{Capital, Trabajo, Tecnología})$$

---

Tomado de: Puigdevall, X. R., & Sala, H. (2010). El modelo de Solow: análisis teórico, interpretación económica, y contraste de la hipótesis de convergencia. @ tic. *Revista d'innovació educativa*, (5), 57-64.

#### **4.1.5 Modelo con enfoque de valor agregado**

El modelo de productividad con enfoque agregado es una nueva forma de calcular la productividad, en cual se define según Medina (2017) mencionó que:

En el modelo de productividad con enfoque de valor agregado, el trabajo es la fuente de este valor y se define como la riqueza generada y distribuida, gracias al esfuerzo conjunto de quienes trabajan en las empresas. Esa riqueza es retribuida como salarios, prestaciones, bonificaciones a los trabajadores, o como utilidades a los inversionistas, o como intereses o arrendamientos al sistema financiero, o como impuestos al Estado, que es el proveedor de las condiciones necesarias para la realización del trabajo (pp. 32-33).

La importancia de este modelo de valor agregado se da a que, si un factor no se lo puede realizar para generar ingresos en la empresa, adicional aquello la productividad de valor agregado se la considera a través de actividades primarias y secundarias como la cadena de valor. Por otra parte, según De la Hoz, Fontalvo y Morelos (2014) mencionaron que:

Los indicadores de productividad representan un elemento clave para la creación de riquezas dentro de una empresa por permitir la realización de inversiones en mejores recursos productivos como nuevas tecnologías; esta situación se traduce en una ventaja competitiva e incremento de los sueldos, lo que acrecentará el volumen de la demanda agregada, que resulta de la dinamización de la economía (p. 173).

Los indicadores proporcionan a las organizaciones poder examinar la cantidad de recursos utilizados en la producción de bienes o servicios otorgando a la empresa rentabilidad y competitividad.

Además, para Mejía (2013) comentó que: “El indicador de productividad determina la cantidad producida o atendida por unidad de recursos utilizados o invertidos para producirla” (p. 1). Para poder calcular los indicadores es necesario conocer la cantidad de recursos e insumos empleados en el proceso. Los tipos de indicadores son: razón utilidad bruta y valor agregado, razón utilidad operacional y valor agregado, razón utilidad neta y valor agregado, productividad del capital, razón

utilidad operacional y capital de trabajo y razón utilidad neta y capital de trabajo (Morelos, De la Hoz & Fontalvo, 2018). En la tabla 19 se observa los componentes que incluye el valor agregado y el capital operativo.

Tabla 19.

*Fórmula de cálculo del valor agregado y de capital operativo*

Ecuación
$\frac{\text{Valor agregado (ventas - pagos a proveedores + inventarios)}}{\text{Capital operativo (activos corrientes y fijos)}}$

Tomado de: Gómez, J. M., Granadillo, E. D. L. H., & Herrera, T. J. F. (2018). Método de cálculo multivariante para analizar y proyectar el comportamiento de las razones financieras de grupos empresariales del sector extracción en Colombia. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 43(10), 696-700.

Los indicadores emplean variables como lo es la utilidad bruta, el valor agregado, utilidad neta y la utilidad operacional, según Herrera (2014) comentó que:

El valor agregado es el valor creado durante la presentación del servicio o la realización del producto. La utilidad bruta es la utilidad propia de los servicios que se presentan o los productos que se elaboran. La utilidad operacional es el resultado de tomar los ingresos operacionales y restarle los costos y gastos operacionales de los servicios prestados o producto elaborado. La utilidad neta resulta después de restar y sumar la utilidad operacional, los gastos e ingresos no operacionales, respectivamente, los impuestos y reserva legal (p. 52).

Para el autor la clasificación de estos indicadores se muestra en la tabla 20 la cual muestra las diferentes ecuaciones para el modelo.

Tabla 20.

*Fórmula de indicadores de productividad con enfoque de valor agregado*

Indicador	Ecuación
Razón utilidad bruta y valor agregado	$= \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Valor agregado}} * 100$
Razón utilidad operacional y valor agregado	$= \frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Valor agregado}} * 100$
Razón utilidad neta y valor agregado	$= \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Valor agregado}} * 100$

---

Productividad del capital	$= \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Capital operativo}} * 100$
Razón utilidad operacional y capital de trabajo	$= \frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Capital operativo}} * 100$
Razón utilidad granadillo neta y capital de trabajo	$= \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital operativo}} * 100$

---

Tomado de: Gómez, J. M., E. D. L. H., & Herrera, T. J. F. (2018). Método de cálculo multivariante para analizar y proyectar el comportamiento de las razones financieras de grupos empresariales del sector extracción en Colombia. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 43(10), 696-700.

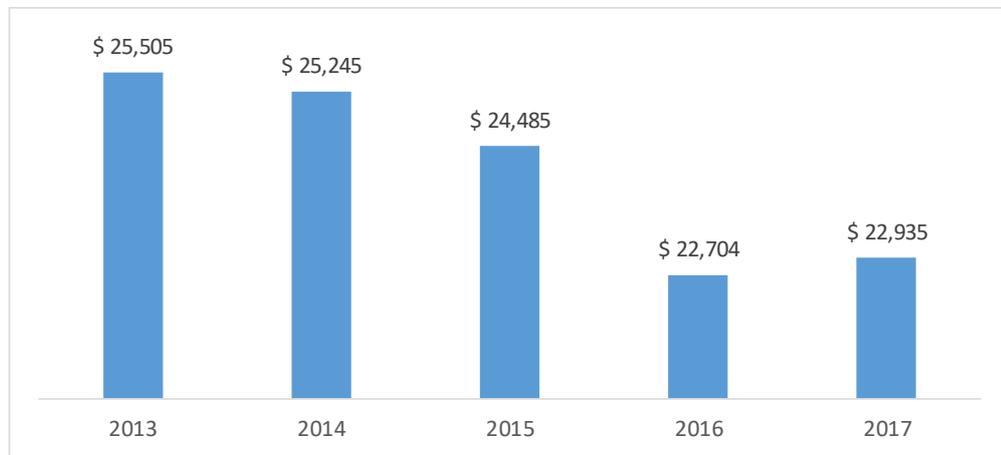
## 4.2 Productividad en empresas manufactureras en el Ecuador

El sector manufacturero es muy importante dentro de un país para su crecimiento de y desarrollo económico. Una de las características principales de países desarrollados es la capacidad que tienen para producir productos con un alto valor agregado, los cuales contienen innovación, tecnología, mano de obra capacitada y estos influyen en su productividad empresarial. Por otro lado, estos países desarrollados pasaron de un proceso primario a enfocarse en una producción manufacturera con altos estándares de calidad para así poder ganar participación en el mundial.

El sector ecuatoriano está compuesto por 24 sub sectores, que durante el periodo 2013 – 2017 generó \$5.941 millones en utilidades, con un 24% de la participación total de todos los sectores económicos del Ecuador. Por otra parte, el ingreso por ventas del sector fue de \$120.871 millones, con un 22% de participación total del ingreso de los demás sectores de la economía ecuatoriana.

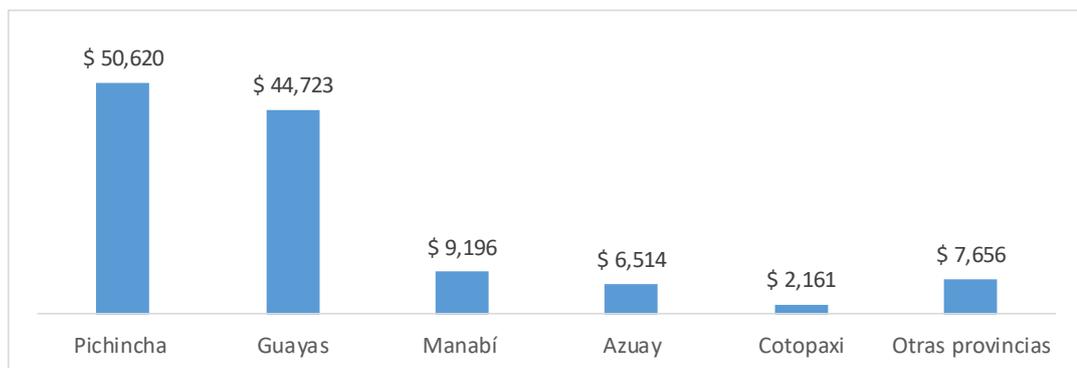
La figura 29 muestra el ingreso por ventas del sector manufacturero en el periodo 2013 – 2017. Respecto al 2013 fueron \$25.505 millones con una participación del 22% frente a los demás sectores de la economía del Ecuador. En el año 2014, 2015 y 2016 los ingresos por ventas fueron de \$25.245 millones, \$24.485 millones y \$22.704 millones respectivamente. Por último, para el año 2017, se obtuvo una pequeña recuperación de los ingresos por ventas alcanzando los \$22.935 millones. Por

último, el sector presenta una media de \$24.175 millones, donde su máximo está en el año 2013 y su mínimo en el año 2016.



*Figura 29.* Ingreso por ventas del sector manufacturero 2013 – 2017  
Fuente: Superintendencia de compañías, valores y seguros, 2018

Por otro lado, tenemos el ingreso por ventas del sector manufacturero por provincias 2013 – 2017, en el que se evidencian que las provincias que más predominan son la de Pichincha y Guayas con mayores ventas reportadas. Pichincha con \$50.620 millones y Guayas con \$44.723 millones, por otra parte, le sigue Manabí con \$9.196 millones, seguido de Azuay con \$6.514 millones, como quinto en la lista se encuentra Cotopaxi la cual presentó un ingreso por ventas de \$2.161. Por último, las demás provincias del Ecuador presentaron un total de \$7.656 millones (Ver figura 30).



*Figura 30.* Ingreso por ventas del sector manufacturero por provincias 2013 – 2017  
Fuente: Superintendencia de compañías, valores y seguros, 2018

Cabe recalcar que dentro del periodo 2013 – 2017 en el sector manufacturero la productividad ha crecido un 0.35%, de tal forma que se tiene una tasa muy baja por lo que no puede impulsar un crecimiento sostenido en el PIB en un largo plazo. Se puede acotar que, la productividad empresarial en el sector manufacturero varía acorde al PIB, por lo que en los años 2015 y 2016 el PIB decreció y por ende la productividad empresarial también decreció.

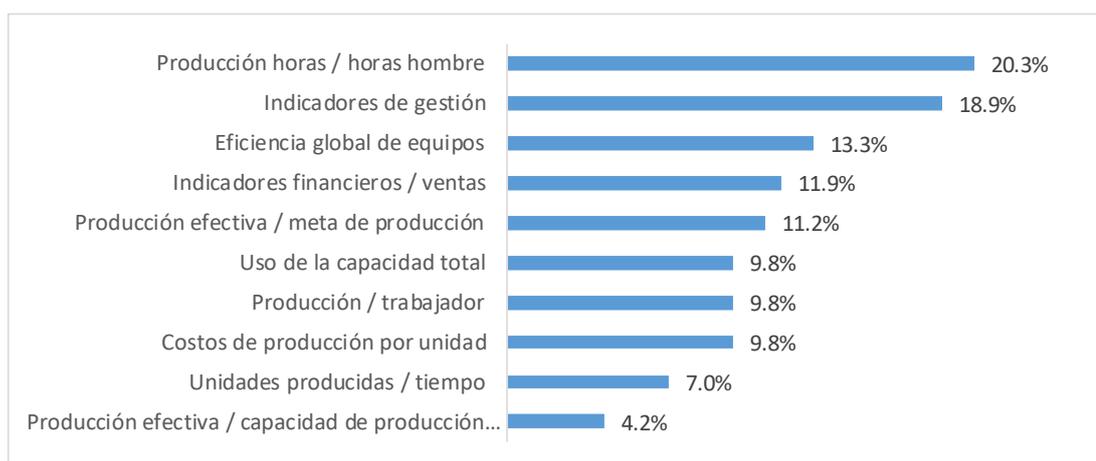
Por último, las grandes y medianas empresas son más productivas respecto a las micro y pequeñas empresas, dado que invierten más en sus organizaciones como lo es en innovación y tecnología de la información, buscan darle un valor agregado a su empresa. Por otro lado, se debe impulsar mecanismos para que las micro y pequeñas empresas sean un poco más productivas ya que esto recae en la supervivencia de las organizaciones.

### **4.3 Productividad en empresas manufactureras en Colombia**

En Colombia a pesar de que se ha logrado algunos avances, aun presenta altos grados de informalidad laboral, de producto y empresarial. Para poder lograr un crecimiento sostenido es necesario trabajar en tres fuentes: aumentar la productividad de las empresas, superar los obstáculos de la competitividad y poder implementar políticas para el desarrollo empresarial. En los últimos años el crecimiento de la productividad solo ha sido de 0.5% lo que hace difícil poder lograr grandes avances en el desarrollo económico del país.

Por consiguiente, es importante fortalecer las estrategias de la cadena de valor, calidad de los productos, desenvolverse más el talento humano, invertir en ciencia, tecnología e innovación; teniendo en cuenta siempre los parámetros en el mundo exterior. Por otro parte, la competitividad es otro tema que hay que revertir y son ya conocidos como lo es en la mejora de infraestructura, capital humano, innovaciones, tecnología, lucha contra la corrupción, entre otros. Además, el tema de la innovación cada vez se actualiza más y se tiene en cuenta la infraestructura de las tecnologías de información.

Colombia mira la productividad de las empresas manufactureras bajo distintos indicadores como lo muestra la figura 31. Se puede observar que el 20.3% de las empresas utiliza el indicador de producción horas / horas hombre, lo sigue los indicadores de gestión con un 18.9% de las organizaciones, el 13.3% de las empresas utiliza el indicador de eficiencia global de equipos, le siguen los indicadores financieros y ventas con un 11.9% y también la relación efectiva / meta de producción 11.2%. uno de los indicadores muy poco utilizado por las firmas es el de la producción efectiva / capacidad de producción máxima con un 4.2%.



*Figura 31.* Indicadores para medir la productividad de las empresas manufactureras en Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

Así mismo, existen factores que afectan positiva y negativamente la productividad de las empresas manufactureras en Colombia. Dentro de los factores positivos se encuentra la actualización en la tecnología y la inversión en equipos con un 30.1%, la mejora de los procesos de línea productiva con 19.9%, le sigue la mayor eficiencia del recurso humano, logística planeación y control de procesos, demanda del mercado / mayor volumen con 16.4%, 14.4% y 14.4% respectivamente. Por último, tenemos lo que es la mejora de los procesos organizacionales con un 6.8%, la disminución de los costos con 6.8% y para terminar lo que es los planes de mantenimiento con un 6.2%; todos estos ayudan a que las empresas sean un poco más productivas (Ver figura 32).



**Figura 32.** Factores que afectan positivamente la productividad en las empresas manufactureras de Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

Por otro lado, tenemos los factores que afectan negativamente la productividad, como lo es la menor demanda con un 25%, la rotación despido y ausentismo del personal 15.55, el costo de la materia prima 10.1% y el más bajo que afecta a la productividad negativamente es el transporte, costo de fletes y paros con un 4.1%; otros de los factores pueden ser la alta competencia y la poca inversión en tecnología (Ver figura 33).



**Figura 33.** Factores que afectan negativamente la productividad en las empresas manufactureras de Colombia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE

## Capítulo V. Resultados

Este capítulo entrega los resultados de los análisis sobre la relación entre las funcionalidades de las tecnologías de información y la productividad. Este apartado contiene las siguientes secciones: (a) estadística descriptiva, donde se detalla los resultados entorno a las variables de investigación y (b) análisis de regresiones, donde se explica la relación causal entre las variables del estudio. Los datos fueron tabulados y analizados por medio del software *Statistical Package for Social Science* SPSS.

Cabe destacar que la funcionalidad de las TI es evaluada a través de cinco variables, a saber: (a) adopción de sitio web, uso de compra en línea, (c) uso de venta en línea, (d) uso de software de código abierto y (e) uso de computación en la nube. Por otra parte, la productividad de TI es evaluada a través de dos variables: (a) rendimiento de productos y servicios y (b) rendimiento de procesos empresariales. Además, los resultados corresponden al criterio de gerentes o representantes de firmas del sector manufacturero.

### 5.1 Estadística descriptiva

La tabla 21 presenta los resultados de estadística descriptiva por sector. Tal como se mencionó en el apartado de metodología, la población del estudio corresponde a empresas manufactureras del sector de elaboración de productos alimenticios, fabricación de sustancias y productos químicos y fabricación de productos de plástico, localizadas en la ciudad de Guayaquil. La muestra estuvo conformada por 246 empresas, de las cuales el 48,7% corresponde a empresas de productos alimenticios (120), seguido del 28,8% de empresas de productos químicos (71) y el 22,5% de empresas de productos plásticos (55).

Tabla 21.  
*Número de observaciones por sector*

<b>Estratos</b>	<b>Población</b>	<b>Fracción de muestreo</b>	<b>Muestra</b>
Elaboración de productos alimenticios	330	48,7%	120
Fabricación de sustancias y productos químicos	195	28,8%	71
Fabricación de productos de plástico	152	22,5%	55
<b>Total</b>	<b>677</b>		<b>246</b>

La tabla 22 entrega información detallada sobre la distribución de las empresas participantes de acuerdo con el número de trabajadores. Estos fueron codificados en cuatro categorías: (a) de 1 a 4 trabajadores, que representan el 24,4% de la muestra; (b) de 5 a 9 trabajadores, que representan el 33,7% de la muestra, (c) de 10 a 49 trabajadores que representan el 34,6% de la muestra y (d) más de 50 trabajadores que representan el 7,3% de la muestra.

Tabla 22.  
*Estadística descriptiva del número de trabajadores*

<b>Número de trabajadores</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Proporción</b>
De 1 a 4 trabajadores	60	24,4%
De 5 a 9 trabajadores	83	33,7%
De 10 a 49 trabajadores	85	34,6%
Más de 50 trabajadores	18	7,3%
<b>Total</b>	<b>246</b>	<b>100,0%</b>

Previo al análisis de cada variable independiente, los datos fueron sometidos a un análisis de correlaciones con la finalidad de corroborar si no existían variables independientes altamente correlacionadas, es decir, presencia de multicolinealidad. El coeficiente de correlación es un valor que oscila entre -1 y 1 e indica el grado de asociación entre variables. Valores cercanos a uno en valor absoluto indican una fuerte relación directa (+) o inversamente (-) proporcional, mientras que valores cercanos a cero refleja que no existe asociación. La hipótesis alternativa asociada al coeficiente denota que existe relación entre variables.

A un nivel de confianza de 95%, se aprecia una correlación fuerte de 0,903 ( $p < 0,001$ ) entre el uso de compras en línea y el uso de ventas en línea. Este resultado sugiere que gran parte de los participantes han interpretado ambas variables de la misma forma, y por tanto pueden causar inconvenientes en los resultados de los modelos de regresión. Por tanto, para eliminar este problema de multicolinealidad se procedió a crear una nueva variable denominada uso de compras y ventas en línea. Dado un alto coeficiente de correlación, el procedimiento consistió en ubicar con un uno a aquellas empresas que al menos hayan comprado o vendido en línea, mientras que el cero fue ubicado en aquellas empresas que no hayan ni comprado ni vendido en línea. Los demás coeficientes de correlación no sugieren la existencia de potenciales inconvenientes en el desarrollo de modelos de regresión.

Tabla 23.

*Análisis de correlaciones entre variables independientes*

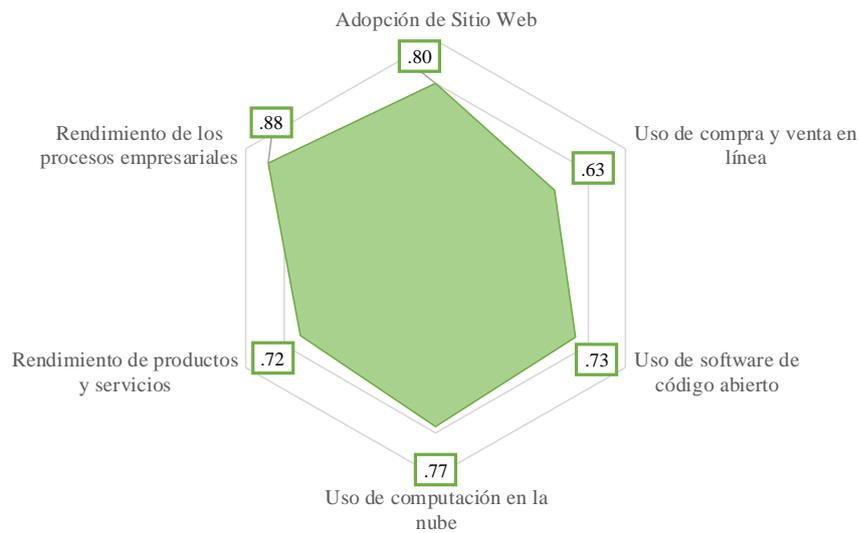
Variables		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
X <sub>1</sub> Adopción de Sitio Web	CP	1				
	Sig.					
X <sub>2</sub> Uso de compras en línea	CP	,129*	1			
	Sig.	,042				
X <sub>3</sub> Uso de ventas en línea	CP	,182**	<b>,903**</b>	1		
	Sig.	,004	,000			
X <sub>4</sub> Uso de software de código abierto	CP	,203**	-0,054	,006	1	
	Sig.	,001	,400	,925		
X <sub>5</sub> Uso de computación en la nube	CP	,263**	,065	,121	,656**	1
	Sig.	,000	,308	,057	,000	

Nota. CP = Correlación de Pearson

\*\* correlación significativa en el nivel 0,01 (dos colas)

\* correlación significativa en el nivel 0,05 (dos colas)

La figura 34 presenta las puntuaciones promedio para cada variable de la funcionalidad y productividad de TI. Los valores se encuentran entre cero y uno debido a que se emplearon escalas binarias. Los resultados indican que gran parte de las empresas ha apreciado una mejora en el rendimiento de los procesos empresariales ( $x = 0,88$ ). Además, adoptan en mayor proporción el uso de sitio web ( $x = 0,80$ ) y de computación en la nube ( $x = 0,63$ ). Por otra parte, actividades como la compra y venta en línea ( $x = 0,63$ ) y el software de código abierto ( $x = 0,73$ ) son las funcionalidades menos utilizadas por las firmas.



*Figura 34.* Puntajes de las funcionalidades de las TI  
 Adaptado de “Estadística aplicada a los negocios y la economía” por (Lind et al., 2015).

Se ha tomado como variables de control el sector y el número de trabajadores, detallados al inicio de esta sección. No obstante, es importante evaluar si las puntuaciones de las variables de funcionalidades y productividad de las TI varía en función de estas variables de control. Para ello, un análisis de diferencia de medias fue realizado por medio de la prueba Anova para decidir si integrar los datos en un único modelo de regresión o si estos deben ser analizados por grupos.

Los resultados de la prueba de diferencia de medias por el sector se encuentran en la tabla 24. La hipótesis nula asociada a la prueba Anova denota que no existe diferencia de medias entre grupos, mientras que la hipótesis alternativa denota que existe diferencia de medias entre grupos. Con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ), todas las variables presentaron valores de significancia mayores de 0,05, por lo que se comprueba que no existe diferencia de las medias por sector y por tanto los datos pueden ser integrados en un único análisis.

Tabla 24.  
*Diferencia de medias por sector*

Variables	Media por sector			Media general	F	Sig.
	P. Alimenticios	P. Químicos	P. Plásticos			
Adopción de Sitio Web	,81	,75	,85	,80	1,173	0,311
Uso de compra y venta en línea	,67	,56	,62	,63	1,022	0,362
Uso de software de código abierto	,69	,76	,78	,73	0,988	0,374
Uso de computación en la nube	,72	,82	,84	,77	2,110	0,123
Rendimiento de productos y servicios	,68	,75	,75	,72	0,589	0,556
Rendimiento de los procesos empresariales	,87	,92	,85	,88	0,675	0,510

Al igual que en el análisis anterior, los resultados de la prueba de diferencia de medias por el número de trabajadores se encuentran en la tabla 25. La hipótesis nula asociada a la prueba Anova denota que no existe diferencia de medias entre grupos, mientras que la hipótesis alternativa denota que existe diferencia de medias entre grupos. Con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ), todas las variables presentaron valores de significancia mayores de 0,05, por lo que se comprueba que no existe diferencia de las medias por número de trabajadores y por tanto los datos pueden ser integrados en un único análisis.

Tabla 25.  
*Diferencia de medias por número de trabajadores*

Variables	Media por número de trabajadores				Media general	F	Sig.
	1-4	5-9	10-49	50+			
Adopción de Sitio Web	,80	,83	,75	,89	,80	0,855	0,465
Uso de compra y venta en línea	,58	,67	,60	,67	,63	0,555	0,645
Uso de software de código abierto	,68	,72	,75	,83	,73	0,625	0,600
Uso de computación en la nube	,78	,76	,78	,78	,77	0,045	0,987
Rendimiento de productos y servicios	,68	,75	,68	,83	,72	0,793	0,499
Rendimiento de los procesos empresariales	,88	,89	,89	,72	,88	1,484	0,219

## 5.2 Análisis de regresión

Esta sección tiene como propósito analizar la relación causal entre las funcionalidades y la productividad de las TI, de acuerdo a lo establecido previamente en la revisión de literatura. Esto surge como respuesta a la necesidad de conocer hacia qué aspectos funcionales va destinada la inversión en tecnologías de información y cómo esta impacta en la productividad de las empresas del sector manufacturero.

Para efectos del análisis, se procedió a aplicar un modelo de regresión logística binaria cuya bondad permite el análisis de datos cuya variable dependiente es binaria. La fórmula para este modelo está representada por la siguiente ecuación:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_i X_i)}}$$

Donde, Y es la variable dependiente del modelo, Xi es la representación de las variables independientes,  $\beta_0$  corresponde al valor de la constante y  $\beta_i$  es el coeficiente de regresión para cada variable independiente. Así como en todo análisis de regresión, el modelo lógico binario reporta un índice de bondad de ajuste por medio del R2 de *Nagelkerke* y expresa el porcentaje de varianza explicado por las variables independientes.

La tabla 26 reporta los resultados del análisis del modelo en función del desempeño de nuevos productos y servicios. Cuatro variables se han incorporado como variables independientes: (a) adopción de sitio web, (b) compra y venta en línea, (c) software de código abierto y (d) computación en la nube. En primer lugar, la prueba global del modelo es verificable a través del estadístico de *Hosmer y Lemeshow*, donde la hipótesis nula denota que el modelo se ajusta a la realidad. Con un nivel de significancia de 0,05 ( $p = 0,245$ ), no se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que existe un adecuado ajuste global del modelo de logística binaria propuesto.

Posteriormente se realiza la prueba individual, es decir la evaluación de los coeficientes por cada variable independiente. Cada uno es sometido a un testeo de hipótesis por medio del estadístico de Wald y un valor de significancia asociado. La hipótesis nula denota que la variable en mención no influye significativamente en la

variable dependiente, mientras que la hipótesis alternativa indica que existe relación entre ambas variables.

Los resultados del análisis del modelo en función del desempeño de nuevos productos y servicios reportan que tres de las cuatro hipótesis planteadas están comprobadas estadísticamente. De esta forma, a un nivel de significancia de 0,05 se comprueba que la adopción de sitio web (H1a, Wald = 11,39, p<0,01), el uso de software de código abierto (H1d, Wald = 7,274, p<0,01) y el uso de computación en la nube (H1e, Wald = 22,93, p<0,01) mostraron un efecto positivo y significativo en el desempeño de nuevos productos y servicios. Por otra parte, la compra y venta en línea no mostró un coeficiente significativo. El coeficiente de determinación (R2 de *Nalgelkerke*) indica que las variables consideradas explican en un 49,1% la variabilidad del desempeño de nuevos productos y servicios. La ecuación del modelo queda expresada de la siguiente forma:

$$\text{Desempeño de productos y servicios}(X_1, X_2, X_3, X_4) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)}}$$

Tabla 26.

*Modelo de regresión logística binaria para el desempeño de productos y servicios*

	<b>Hipótesis</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Wald</b>	<b>p-value</b>	<b>Resultado</b>
H1a	Adopción de Sitio Web -> Desempeño de productos y servicios	1,461	11,399	0,001**	Significativo
H1bc	Uso de compras y ventas en línea -> Desempeño de productos y servicios	-0,123	0,097	0,756	No soportado
H1d	Uso de software de código abierto -> Desempeño de productos y servicios	1,217	7,274	0,007**	Significativo
H1e	Uso de computación en la nube -> Desempeño de productos y servicios	2,298	22,927	0,000**	Significativo
Desempeño de productos y servicios (R <sup>2</sup> = 0,491)					
Prueba de Hosmer y Lemeshow		chi-cuadrada=6,693		gl = 5	Sig. = 0,245

\*\* Coeficiente significativo en el nivel 0,01 (dos colas)

\* Coeficiente significativo en el nivel 0,05 (dos colas)

La tabla 27 entrega los resultados para el segundo modelo de regresión logística binaria, tomando en consideración la variable dependiente rendimiento de procesos empresariales. Al igual que en el análisis anterior, cuatro variables se han incorporado como variables independientes: (a) adopción de sitio web, (b) compra y venta en línea, (c) software de código abierto y (d) computación en la nube. La prueba global del modelo fue verificable a través del estadístico de *Hosmer y Lemeshow*. Con un nivel de significancia de 0,05 ( $p = 0,632$ ), no se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que existe un adecuado ajuste global del modelo de logística binaria propuesto.

Los resultados del análisis del modelo en función del rendimiento de los procesos empresariales indicaron que dos de las cuatro hipótesis planteadas están comprobadas estadísticamente. De esta forma, a un nivel de significancia de 0,05 se comprueba que el uso de compras y ventas en línea (H2bc, Wald = 20,76,  $p < 0,01$ ) y el uso de software de código abierto (H1d, Wald = 7,946,  $p < 0,01$ ) mostraron un efecto positivo y significativo en el rendimiento de procesos empresariales. Por otra parte, la adopción de sitio web y el uso de computación en la nube no reportaron un coeficiente significativo. El coeficiente de determinación ( $R^2$  de *Nalgelkerke*) indica que las variables consideradas explican en un 39,9% la variabilidad del rendimiento de procesos empresariales. La ecuación del modelo queda expresada de la siguiente forma:

$$\text{Rendimiento de procesos empresariales } (X_1, X_2, X_3, X_4) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)}}$$

Tabla 27.

*Modelo de regresión logística binaria para el rendimiento de procesos empresariales*

	Hipótesis	Coefficiente	Wald	p-value	Resultado
H2a	Adopción de Sitio Web -> Rendimiento de procesos empresariales	-0,454	0,686	0,408	No soportado
H2bc	Uso de compras y ventas en línea -> Rendimiento de procesos empresariales	2,500	20,763	0,000**	Significativo
H2d	Uso de software de código abierto -> Rendimiento de procesos empresariales	1,750	7,946	0,005**	Significativo
H2e	Uso de computación en la nube -> Rendimiento de procesos empresariales	1,112	3,420	0,064	No soportado
Rendimiento de procesos empresariales ( $R^2 = 0,399$ )					
Prueba de Hosmer y Lemeshow		chi-cuadrada=2,568	gl = 4	Sig. = 0,632	

\*\* Coeficiente significativo en el nivel 0,01 (dos colas)

\* Coeficiente significativo en el nivel 0,05 (dos colas)

En síntesis, ambos modelos propuestos explican el 49,1% y el 39,9% de la variabilidad del desempeño de nuevos productos y servicios y el rendimiento de los procesos empresariales, respectivamente. Los resultados sugieren además que la adopción de un sitio web y el uso de computación en la nube mejorarían el desempeño de los productos y servicios en empresas manufactureras, por medio de la exposición de estos al segmento de mercado adecuado. Además, la información que se obtiene a través de estas fuentes alimenta el conocimiento referente a la satisfacción del consumidor, reclamos y quejas, sugerencias, entre otros datos valiosos que son sometidos a análisis y arrojan conclusiones que permiten mejorar el desempeño de los productos.

Por otra parte, la nueva variable identificada como compra y venta en línea parece influir positivamente en el rendimiento de los procesos, agilizando los mismos y generando menos costos logísticos. Para todo negocio, este punto es relevante, pues supone el incremento de la rentabilidad por medio del ahorro. Por último, el software de código abierto mostró un coeficiente significativo en ambas variables dependientes. Este hecho denota que la implementación de softwares capaces de adaptarse al giro del negocio por medio de código abierto permite absorber eficientemente la información de las compras, ventas y demás para crear nuevas estrategias que mejoren el desempeño de los productos, además de sistematizar y automatizar las actividades de los procesos que mejoran su rendimiento.

## Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo de titulación consistió en analizar el impacto de las funcionalidades de las tecnologías de información por medio de las técnicas estadísticas y evaluar su incidencia en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil. Se realizó una exhaustiva revisión de literatura y se identificaron aspectos muy relevantes sobre como inciden las funcionalidades de las TI en los desempeños de nuevos productos y servicios y en el rendimiento de los procesos empresariales. Las teorías nos permitieron encontrar de forma empírica las variables que se utilizaron en el estudio.

La implementación de estas funcionalidades en las organizaciones puede afectar de forma positiva y crear beneficios en el desempeño y rendimiento de sus actividades. De tal manera, que la sociedad se verá beneficiada por el uso de estas tecnologías ya que permiten el crecimiento en la economía, en este caso el sector manufacturero. Las empresas en el Ecuador incorporan estas tecnologías para así, poder mejor de alguna u otra forma su productividad y competitividad. De tal forma que debería existir beneficios para empresas que deseen incorporar las TI en sus organizaciones para así poder mejorar la economía del país.

De acuerdo a los resultados se comprobó efectivamente de que existe una relación positiva en las funcionalidades de las TI como lo son: (a) la adopción de sitios web, (b) uso de software de código abierto y (c) el uso de computación en la nube en el desempeño de nuevos productos y servicios. Por otro lado, encontramos que existe una relación positiva en las funcionalidades de las TI como lo son: (a) uso de compras y ventas en línea y (b) uso de software de código abierto en el rendimiento de procesos empresariales.

Dejando en evidencia de que ambos modelos propuestos explican el 49.1% y el 39.9% de la variabilidad del desempeño de nuevos productos y servicios y el rendimiento de los procesos empresariales, respectivamente.

## **Recomendaciones**

Los resultados del estudio obtenidos a lo largo de la investigación están dirigidos a las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil. De tal forma, que se debe tomar en consideración las siguientes estrategias a nivel empresarial:

- (a) Es necesario para las empresas inviertan en funcionalidades de las tecnologías de información, dado que estas permiten a las organizaciones ser más productivas y competitivas. De tal manera que, si no evolucionan otras si lo harán y no estarían al mismo nivel como para poder competir y estarían propensas a desaparecer en el tiempo, teniendo en cuenta que en la actualidad la tecnología evoluciona más rápido y hay que adaptarse si se quiere permanecer en el mercado y poder competir.
- (b) El gobierno debe enfocarse en las empresas del sector e incentivarlas al uso de las tecnologías de información, también debe enfocarse en el ámbito de la educación y preparar profesionales en TI, con el objetivo de luego aprovecharlos dentro de las empresas para maximizar beneficios y poder desarrollar servicios de calidad, otorgados por mano de obra ecuatoriana.

Adicionalmente, en próximos estudios se podrían incluir también los dispositivos de las tecnologías de información como lo son: (a) el uso de la computadora, (b) el uso del internet y (c) el uso de los dispositivos móviles y del mismo modo ver el efecto en la productividad bajo los dos constructos de desempeño de nuevos productos y servicios y el rendimiento de los procesos empresariales.

Por último, sería importante desarrollar este estudio en los demás sectores de la economía ecuatoriana y poder evidenciar que tanto influyen las funcionalidades de las TI en la productividad de los demás sectores, y de alguna manera ayudar a mejorar la productividad de las empresas y la economía del país.

## Referencias

- Acemoglu, D., Autor, D., Dorn, D., Hanson, G. H., & Price, B. (2014). *Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in U.S. Manufacturing* (Working Paper N.º 19837). <https://doi.org/10.3386/w19837>
- Albertin, A. L., & Albertin, R. M. de M. (2008). Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. *Revista de Administração Pública*, 42(2), 275-302. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122008000200004>
- Alcántara-Pilar, J. M., & Barrio-García, S. D. (2017). El papel moderador del control de incertidumbre, la orientación a largo plazo y el individualismo en el efecto del riesgo percibido sobre la aceptación de un sitio web1. *Innovar*, 27(63), 11-27.
- Álvarez, R. B., & Cantón-Mayo, I. (2010). Las tecnologías de la comunicación en las Universidades de Castilla y León. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 18(35), 159-166. <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-09>
- Arnaldos, F., Diaz, M. T., Faura, U., Molera, L., & Frutos, I. P. (2003). *Estadística Descriptiva para Economía y Administración de Empresas: Cuestiones Tipo Test y Ejercicios con Microsoft Excel*. Alfa Centauro, S.A.
- Arvanitis, S., & Loukis, E. (2015). Employee education, information and communication technologies, workplace organization, and trade: a comparative analysis of Greek and Swiss firms. *Industrial and Corporate Change*, 24(6), 1417-1442. <https://doi.org/10.1093/icc/dtv008>
- Barbu, A., & Militaru, G. (2019). Value Co-Creation between Manufacturing Companies and Customers. The Role of Information Technology Competency. *Procedia Manufacturing*, 32(100), 1069-1076. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.323>

- Bernal Torres, C. A. (Ed.). (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Prentice-Hall/Pearson Educación.
- Betriu, M. L., & Martínez, J. C. A. (2003). Dos experiencias económicas: Japón y Estados Unidos desde 1990. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 17(52), 74-93.
- Bocanegra, C. O. (2019). Walmart: encrucijada competitiva en el mercado minorista chino. *México y la cuenca del pacífico*, 8(22), 89-120.  
<https://doi.org/10.32870/mycp.v8i22.584>
- Bonilla, E. (2012). La importancia de la productividad como componente de la competitividad. *DESARROLLO ECONÓMICO*, 8(2), 158-163.
- Builes, A. P. (2015). Tendencias tecnológicas que influyen en el aumento de la productividad empresarial. *INGE CUC*, 11(2), 84-96.  
<https://doi.org/10.17981/ingecuc.11.2.2015.09>
- Canales, M., & Marín, Á. G. (2018). *Productividad, Tamaño y Empresas Súper-Estrella: Evidencia Microeconómica para Chile*. 7(4), 1-52.
- Cano, J. A., & Baena, J. J. (2015). Tendencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 335-346. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.03.003>
- Carrasco, C. A. P. (2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad del conocimiento del Perú. *Quipukamayoc*, 15(29), 65-74. <https://doi.org/10.15381/quipu.v15i29.5276>
- Coello-Montecel, D. (2017). ¿Poder de Mercado o Eficiencia?: Determinantes de la Rentabilidad del Sector Manufacturero Ecuatoriano Durante el Período Post Dolarización. *X-pedientes Económicos*, 1(1), 56-77.

- Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), 145-171. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70139-X](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70139-X)
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., & Acosta, R. Á. (2013). Recursos y Capacidades de Tecnología y Desempeño Organizacional. *ConCiencia Tecnológica*, 25(46), 36-42.
- De Ita, M. M., & Eugenia, M. (1994). El concepto de productividad en el análisis económico. Red de Estudios de la Economía Mundial. México.
- De Naime, Y. V., Botini, M. N., & Monroy, C. R. (2010). *ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD*. 1-10.
- Eduardo Díaz Rodríguez, H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*, 405(101), 30-45. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.07.002>
- Fontalvo Herrera, T., De La Hoz Granadillo, E., & Morelos Gómez, J. (2018). PRODUCTIVITY AND ITS FACTORS: IMPACT ON ORGANIZATIONAL IMPROVEMENT. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47-60. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>
- Franco, J. R., Rodríguez, A. I. P., & Jiménez, E. C. R. (2016). *Estadística para administración*. Grupo Editorial Patria.
- Fuhrer, M. J., Jutai, J. W., Scherer, M. J., & DeRuyter, F. (2003). A framework for the conceptual modelling of assistive technology device outcomes. *Disability and Rehabilitation*, 25(22), 1243-1251. <https://doi.org/10.1080/09638280310001596207>
- Gallego, J. (2003). El cambio tecnológico y la economía neoclásica. *Dyna*, 70(138), 67-78.
- García, M. L. S., & Sánchez, B. T. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME)

- industriales mexicanas. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), 85-104.
- Gastélum, C. O. B., & Ruiz, M. Á. V. (2012). Productividad en el comercio minorista: contrastes entre Walmart de México, Soriana y Comercial Mexicana. *Paradigma económico*, 4(1), 91-117.
- Gómez, J. M., Granadillo, E. D. L. H., & Herrera, T. J. F. (2018). Método de cálculo multivariante para analizar y proyectar el comportamiento de las razones financieras de grupos empresariales del sector extracción en Colombia. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 43(10), 696-700.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Hirsch, J., Almaraz Rodríguez, I., & Ríos Manríquez, M. (2015). La preparación de las empresas manufactureras del Estado de Querétaro, México, en el área de las tecnologías de información y comunicación. *Suma de Negocios*, 6(14), 166-177. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.012>
- Hwang, J.-S., Kim, S., & Lee, H. (2015). Breaking the Myths of the IT Productivity Paradox. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 9(1), 466-482.
- Ibujés Villacís, J. M., & Benavides Pazmiño, M. A. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Instituto nacional de estadística y censos. (2015). Empresas y TIC. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

- Jiménez, J. M. R., & Fuentes, M. del M. F. (2013). Innovación y desempeño empresarial: efectos de la capacidad de combinación del conocimiento en PYMES de base tecnológica. *Economía industrial*, 24(388), 59-66.
- Jiménez, M. C. B., & Ibarra, D. L. R. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia et Technica*, 24(1), 85-96.
- Jones, C., Alderete, M. V., & Motta, J. (2013). Adoption of E-commerce in Micro, Small, and Medium-sized Commercial and Service Enterprises in Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)*, 29(50), 154-175.
- Jones, C., Motta, J., & Alderete, M. V. (2016). Gestión estratégica de tecnologías de información y comunicación y adopción del comercio electrónico en Mipymes de Córdoba, Argentina. *Estudios Gerenciales*, 32(138), 4-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.12.003>
- Khan, H., & Santos, M. (2002, marzo 1). Contribution of ICT Use to Output and Labour-Productivity Growth in Canada. Recuperado 3 de julio de 2019, de <https://www.bankofcanada.ca/2002/03/working-paper-2002-7/>
- Kijek, T., & Kijek, A. (2018). Is innovation the key to solving the productivity paradox? *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(20), 1-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.12.010>
- Kubina, M., Koman, G., & Kubinova, I. (2015). Possibility of Improving Efficiency within Business Intelligence Systems in Companies. *Procedia Economics and Finance*, 26(3), 300-305. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00856-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00856-4)
- Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). *ESTADISTICA PARA ADMINISTRACION Y ECONOMIA*. Pearson Educación.

- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2015a). *Estadística aplicada a los negocios y la economía decimoquinta edición*. Recuperado de [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5687](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5687)
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2015b). *Estadística aplicada a los negocios y la economía decimoquinta edición*. Recuperado de [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5687](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5687)
- Mačiulytė-Šniukienė, A., & Gaile-Sarkane, E. (2014). Impact of Information and Telecommunication Technologies Development on Labour Productivity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110(26), 1271-1282. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.974>
- Madanchian, M., & Taherdoost, H. (2019). Assessment of Leadership Effectiveness Dimensions in Small & Medium Enterprises (SMEs). *Procedia Manufacturing*, 32(15), 1035-1042. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.318>
- Martínez, K., & Vásquez, I. (2018). El rol de la gerencia en la adopción del comercio electrónico: El caso de las mipymes costarricenses. *Tec Empresarial*, 12(2), 45-53. <https://doi.org/10.18845/te.v12i2.3720>
- Mielgo, N. L., Peón, J. M. M., & Ordás, C. J. V. (2007). *Cómo gestionar la innovación en las pymes*. Netbiblo.
- Moncho, J., & Nolasco, A. (2015). *Conceptos básicos de estadística descriptiva y probabilidad*. <https://doi.org/10.1016/B978-84-9022-446-5.00001-X>
- Mota, T. B., Júnior, A. M. C. de O., & Freitas, A. F. de. (2016). Desenvolvimento e uso de um software de gestão sob a ótica das dimensões organizacional, tecnológica e

humana em empresas públicas. *NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia*, 6(3), 70-87.

Muñoz, R. F. (2005). La educación en el siglo XXI: educación y nuevas tecnologías en la sociedad del conocimiento. *Un nuevo sujeto para la sociedad de la información, 2005, ISBN 84-9745-093-0, págs. 99-120, 17, 99-120*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2335252>

Nunes, D. S., Biz, A. A., & Michelotti Bettoni, E. (2011). Gestión participativa del turismo: Un análisis sobre el uso de las herramientas de las TIC'S por parte de los organismos públicos de turismo. *Estudios y perspectivas en turismo*, 20(2), 327-340.

Oliva, E. J. D., & Garzón, C. A. (2015). Adaptación de las organizaciones a los cambios del entorno. *Suma de Negocios*, 6(13), 1.  
<https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.001>

Ortega Ruiz, C. A. (2014). Inclusión de las TIC en la empresa colombiana. *Suma de Negocios*, 5(10), 29-33. [https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70006-0](https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70006-0)

Ortiz Paniagua, C. F., & Arredondo Ortega, E. (2014). Competitividad y factores de éxito en empresas desarrolladoras de software. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(3), 49-73.

Piraquive, F. N. D. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial : ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad & Empresa*, 10(15), 151-176.

Plana, C., Cerpa, N., & B. Bro, P. (2006). BASES PARA LA CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ADOPCIÓN DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA LAS PYMES CHILENAS. *Revista Facultad de Ingeniería - Universidad de Tarapacá*, 14(1), 49-63.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-13372006000100006>

- Pozos, F. L. D., & Márquez, M. P. A. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 19(40), 184-202.  
<https://doi.org/10.14482/pege.40.8810>
- PRO ECUADOR. (2017). Perfil sectorial Tecnología. Obtenido de [www.proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec)
- Puigdevall, X. R., & Sala, H. (2010). El modelo de Solow: análisis teórico, interpretación económica, y contraste de la hipótesis de convergencia. @ tic. *Revista d'innovació educativa*, (5), 57-64.
- Quiroga Parra, D. J., Torrent Sellens, J., Murcia Zorrilla, C. P., Quiroga Parra, D. J., Torrent Sellens, J., & Murcia Zorrilla, C. P. (2017). Information technology in Latin America, its impact on productivity: A comparative analysis with developed countries. *DYNA*, 84(200), 281-290. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n200.60632>
- Ramalle-Gómara, E., & Andrés de Llano, J. M. (2003). Utilización de métodos robustos en la estadística inferencial. *Atención Primaria*, 32(3), 177-182.  
[https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79241-5](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79241-5)
- Ramírez C., P., & García C., R. G. (2007). TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y VENTAJA COMPETITIVA: EL CASO DE LOS SISTEMAS ERP EN CHILE. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 6(1), 1-18. <https://doi.org/10.21529/RECADM.20070601002>
- Ramírez-Correa, P., & Alfaro-Pérez, J. (2011). El Nivel de la Inversión en Tecnología de Información No Afecta el Rendimiento Empresarial: Evidencia Empírica de las Industrias Manufactureras Chilenas. *Journal of technology management & innovation*, 6(4), 225-242. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242011000400016>
- Rezende, D. A., dos Santos Madeira, G., de Souza Mendes, L., Breda, G. D., Zarpelão, B. B., & de Carvalho Figueiredo, F. (2014). Information and Telecommunications Project for a Digital City: A Brazilian case study. *Telematics and Informatics*, 31(1), 98-114.

- Rincón de Parra, H. (2001). Calidad, Productividad y Costos: Análisis de Relaciones entre estos Tres Conceptos. *Actualidad Contable Faces*, 4(4), 49-61.
- Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures: Third Edition*. CRC Press.
- Skorupinska, A. A., & Torrent Sellens, J. (2014). *ICT, Innovation and Productivity: Evidence from Eastern European Manufacturing Firms* (Working Paper N.º DWP14-003; pp. 1-21). Recuperado de IN3 Working Paper Series website:  
<https://www.econstor.eu/handle/10419/162053>
- Taruté, A., & Gatautis, R. (2014). ICT Impact on SMEs Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110(23), 1218-1225.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.968>
- Tello, E. (2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2), 1-8. <https://doi.org/10.7238/rusc.v4i2.305>
- TICS – PRO ECUADOR. (s. f.). Recuperado 18 de julio de 2019, de  
<https://www.proecuador.gob.ec/tics/>
- Tricoci, G. A., Rosenthal, A., Anuarte, P. C., & Gil, P. (2014). Una mirada sobre el impacto del uso de las redes sociales en las empresas argentinas. *Fórum Empresarial*, 2(Extra 1 (PRAXIS@FAE)), 1-7.
- Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., Ríos Bolívar, H., Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., & Ríos Bolívar, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigación económica*, 74(294), 73-100.  
<https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.11.002>

- Vecchio, J. F. D., Paternina, F. J., & Miranda, C. H. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *PROSPECTIVA*, 13(2), 81-87.
- Véliz Capuñay, C. (2011). *Estadística para la administración y los negocios*. México: Pearson Educación.
- W. Jorgenson, D., & Stiroh, K. (1995). Computers And Growth. *Economics of Innovation and New Technology*, 3(3-4), 295-316. <https://doi.org/10.1080/10438599500000008>
- Wang, Z., & Feng, C. (2015). A performance evaluation of the energy, environmental, and economic efficiency and productivity in China: An application of global data envelopment analysis. *Applied Energy*, 147(100), 617-626.  
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.108>
- World Economic Forum. (2019). ¿Cuántas personas usuarias de Internet hay en América Latina? Recuperado 10 de junio de 2019, de Foro Económico Mundial website: <https://es.weforum.org/agenda/2019/03/cuantas-personas-usuarias-de-internet-hay-en-america-latina/>
- Yamakawa, P., Cadillo, G., & Tornero, R. (2012). Critical factors for the expansion of broadband in developing countries: The case of Peru. *Telecommunications Policy*, 36(7), 560-570.
- Yousif, ASH, y Dale, BG (1990). La influencia de la inflación en los cálculos de productividad: un estudio de caso. *Costos de ingeniería y economía de la producción*, 20 (1), 13-21.

## Apéndice A

### Modelo de encuesta para empresas

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ENCUESTA PARA EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO

NOMBRE DE LA EMPRESA:

Estimado(a), su opinión acerca de las Funcionalidades de las Tecnologías de Información en el Ecuador aportará al desarrollo de nuestro trabajo de titulación. A continuación, se presentan una serie de preguntas técnicas respecto al tema. Por favor marque con una equis (X) en los casilleros SI o NO.

#### PREGUNTAS:

	SI	NO
1.- ¿Tiene su negocio un sitio web oficial (incluidos blogs, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Ha comprado su organización (o realizar pedidos) bienes o servicios relacionados al negocio vía comercio electrónico en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Ha vendido su organización (o recibir pedidos) bienes o servicios relacionados al negocio vía comercio electrónico en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- ¿Ha usado su organización software de código abierto durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- ¿Usa su organización el servicio de tecnología en la nube en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Su organización ha creado algún nuevo producto o servicio en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- ¿Su negocio ha mejorado sus procesos internos de negocio en términos de producción y abastecimiento de productos y servicios en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Véliz Intriago Julio César**, con C.C: # **0926797937** autor del trabajo de titulación: **Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Ingeniero Comercial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **11 de septiembre de 2019**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Véliz Intriago Julio César**

C.C: **0926797937**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Incidencia de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil		
<b>AUTOR</b>	Julio César Véliz Intriago		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Econ. Arévalo AVECILLAS, Danny Xavier, PhD.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas		
<b>CARRERA:</b>	Administración de Empresas		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Comercial		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	11 de septiembre de 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	99
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Administración, Economía, Estadística		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Tecnologías de información, productividad, sector manufacturero, desempeño de nuevos productos, rendimiento de procesos empresariales.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>El trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar el impacto de las funcionalidades de las tecnologías de información en la productividad de las empresas del sector manufacturero en la ciudad de Guayaquil. Los métodos aplicados son el descriptivo porque permite un análisis detallado de las variables de estudio y el correlacional porque permite evaluar la relación entre las variables. El estudio es de lógica deductiva y el trabajo de investigación es de corte transversal. El tipo de investigación es cuantitativa y el diseño es de tipo no experimental. El marco teórico se desarrolla en base a la teoría de la división del trabajo. En el estudio se analiza el uso de las funcionalidades de las TI en las empresas de Guayaquil. Los datos fueron recolectados bajo el método de encuestas dirigido a gerentes y personal de 246 empresas. Se utilizó el método de regresión logística binaria, y los resultados concluyeron que la adopción de sitios web, uso de software de código abierto y el uso de computación en la nube en el desempeño de nuevos productos y servicios influyen positivamente en la productividad de las empresas de Guayaquil, por otro lado, solo el uso del comercio electrónico y el uso de software de código abierto influyen positivamente en el rendimiento de los procesos.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-978615891	<b>E-mail:</b> julio.veliz99@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Traverso Holguín Paola Alexandra, Mgs.		
	<b>Teléfono:</b> +593-999406190		
	<b>E-mail:</b> paola.traverso@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			