

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Economía
Plan de disertación previa a la obtención del título de Economista

**La inversión en TIC y la innovación empresarial de
Ecuador, en el período 2012-2014**

Luis Carlos Tapia Toro

lctapia@puce.edu.ec

Director: Pablo Esteban Samaniego Ponce

psamaniego038@puce.edu.ec

Resumen

En la presente investigación se aborda acerca de la inversión en (Tecnologías de Información y Comunicación) TIC y la innovación empresarial en el Ecuador, en los periodos comprendidos en el año 2012 al 2014, dado que estudios e informes consideran que el mercado ecuatoriano no tiene como eje fundamental a la innovación y debido a que existe una limitación en el conocimiento acerca del impacto que tiene esta inversión en los incrementos de la productividad de las empresas. Por lo tanto, el objetivo general es conocer las características y la importancia que tiene esta inversión de las TIC en la innovación de las empresas en los años anteriormente señalados. Se planteó una metodología de carácter cuantitativo y de tipo explicativa; para dar alcance a los objetivos se realizó un Modelo Probit, ya que las variables explicadas son binarias, es decir toman valores entre cero y uno, y se da una estimación de máxima verosimilitud.

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que menos del 50% de las empresas ecuatorianas destinaron recursos para invertir en las TIC, siendo la grande empresa la que tuvo mayores porcentajes de inversión en este rubro. De igual manera, desagregando por sector económico, el sector comercio, manufacturero y servicios fueron las que más invirtieron en comparación con las que se dedican a la minería. Es importante mencionar, que el 96% de las empresas ecuatorianas tuvo disponibilidad de conexión a internet, y a nivel general menos de la mitad de las empresas ecuatorianas, a excepción del 2014, tuvo un sitio web.

Por otra parte, la incidencia del uso de las TIC es positiva en la probabilidad de que se dé una innovación en servicios o en una innovación en procesos con el 8% de impacto según los efectos marginales promedio del Modelo Probit. Sin embargo, se dio la significancia de otras variables, para que se dé una probabilidad positiva en una innovación de productos, es necesario que sean pequeña o grande empresa, como también el que pertenezca al sector manufacturero; para tener una innovación en servicios, igualmente el que sea pequeña o grande empresa, pertenezca al sector minas o al sector servicios y, por último, para una innovación en procesos, el que pertenezca al sector manufacturero.

Palabras clave: innovación en productos o servicios, innovación en procesos, Tecnologías de Información y Comunicación, Ecuador, modelos probabilísticos.

Abstract

The next research is about the topic of investments in ICT and business innovation in Ecuador, the period comprehends from 2012 to 2014. Given that studies and reports consider that, the innovation is not one of the fundamental axis in the Ecuadorian market and because it exists limitation about the knowledge from the impact that this type of investments has in the increases of its of productivity in companies. The general objective is to know the characteristics and the importance of the ICT investments in the innovation of companies. For this report was proposed methodology of quantitative and explanatory character, to reach the objectives it was created a Probit Model since the variables explained are binary that it means values between zero and one and is given an estimate of maximum verisimilitude.

According to the analysis develop it is concluding that less than 50% of Ecuadorian companies, allocated resources to invest in ICT, being the big companies the ones that has the highest percentages of investment in this area. In addition, disaggregating by economic sector, the commerce, manufacture and services sectors were the ones that invested the most, compared to those dedicated to mining. It is important to mention that 96% of Ecuadorian companies had internet connection availability, and a general level less than half of Ecuadorian companies, with the exception of 2014, had a website.

Furthermore, the incidence of the use of ICT is positive in the probability of an innovation in services or in an innovation in processes with an 8% of impact according to the average marginal effects of the Probit Model. However, it has come across other significant variables. Whether it is a small or big company, as well as whether it belongs to the manufacturing sector causes a positive probability in product innovation. Whether it is small or big company, whether it belongs to the mining or the services sector, it causes a positive probability in service innovation. Finally, the one that belongs to the manufacturing sector causes a positive probability in processes innovation.

Keywords: product or service innovation, process innovation, Information and Communication Technologies, Ecuador, probabilistic models.

La inversión en TIC, y la innovación empresarial de Ecuador, en el período: 2012-2014

Metodología del trabajo	9
Planteamiento del problema	9
Preguntas de investigación	12
Pregunta general	12
Preguntas específicas.....	12
Objetivos de investigación.....	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Metodología.....	13
Fundamentación teórica.....	16
Innovación.....	16
Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).....	19
<i>Brecha digital</i>	20
<i>Paradigma tecno económico</i>	20
TIC y empresas	22
<i>Robotización</i>	24
TIC e innovación empresarial.....	24
<i>Innovación en productos</i>	25
<i>Innovación en procesos</i>	26
Recolección de información	26
Cadena de Valor – Michael Porter	27
Evidencia empírica de TIC e innovación empresarial.....	29
Capítulo 1: Caracterización del sector empresarial que implementan TIC	31
Inversión en TIC.....	31
Conectividad a internet	39
Actividades de negocio electrónico.....	42
Administración pública	44
Medios de comunicación.....	45
Capítulo 2: Incidencia del uso de las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas.....	49
Regresión con variables dependiente binaria – Modelo Probit y Logit.....	49
<i>Regresión Probit</i>	49
<i>Regresión Probit con regresores múltiples</i>	50
<i>Efecto de una variación en X</i>	50

VARIABLES DEPENDIENTES DEL MODELO	51
<i>Innovación de un producto o servicio nuevo y de un producto o servicio significativamente mejorado</i>	51
<i>Innovación de un proceso nuevo y de un proceso significativamente mejorado</i>	52
VARIABLES INDEPENDIENTES DEL MODELO	53
<i>Nivel de importancia de las TIC</i>	53
<i>Tamaño de la empresa</i>	54
<i>Año de constitución de la empresa</i>	55
<i>Exportaciones</i>	55
<i>Sector económico</i>	56
PROCESAMIENTO DE DATOS.....	57
<i>Innovación en producto</i>	57
<i>Innovación en servicios</i>	60
<i>Innovación en procesos</i>	63
Conclusiones	69
Recomendaciones	71
Bibliografía	72
Anexos	81

Índice de gráficos, tablas e ilustraciones

Gráfico 1: Etapas de incorporación de las TIC en empresas	24
Tabla 2: Cadena de valor de una empresa	28
Ilustración 3: Papel estratégico de las TIC	29
Gráfico 4: Inversión en TIC.....	32
Gráfico 6: Inversión en TIC según tamaño y sector económico – 2012	35
Gráfico 7: Inversión en TIC según tamaño y sector económico – 2013	35
Gráfico 8: Inversión en TIC según tamaño y sector económico – 2014	36
Gráfico 9: Utilización de banda ancha móvil según tamaño de empresa	41
Gráfico 10: Utilización de banda ancha fija según tamaño de empresa	41
Gráfico 11: Medios de comunicación que utilizaron las empresas	46
Gráfico 12: Empresas que tienen un software para el procesamiento automático de información del tipo ERP o CRM	47
Gráfico 13: Función Probit	50

Índice de cuadros

Cuadro 1: Empresas que han invertido en TIC según su actividad económica y el sector con mayor inversión en este rubro	33
Cuadro 2: Porcentaje de empleados con conocimientos en TIC según la pequeña y grande empresa	34
Cuadro 3: Empresas que han invertido en TIC según provincia (en dólares)	37
Cuadro 4: Empresas con sitio web.....	42
Cuadro 5: Empresas que han usado actividades de negocio electrónico	43
Cuadro 6: Empresas que utilizaron internet para interactuar con la administración pública.....	44
Cuadro 7: Medios de comunicación según tamaño de empresa	46
Cuadro 8: Variables dependientes	51
Cuadro 9: Innovación de un producto o servicio nuevo y de un producto o servicio significativamente mejorado	52
Cuadro 10: Innovación de un proceso nuevo y de un proceso significativamente mejorado	53
Cuadro 11: Variables independientes	53
Cuadro 12: Nivel de importancia de las TIC	54
Cuadro 13: Nivel de importancia de las TIC e innovación	54
Cuadro 14: Tamaño de la empresa	54
Cuadro 15: Edad de la empresa	55
Cuadro 16: Porcentaje de exportaciones.....	56
Cuadro 17: Sector económico de la empresa.....	56
Cuadro 18: Modelo Probit - Innovación en producto.....	57
.....	57
Cuadro 19: Efectos marginales promedio - Innovación en producto	58
.....	58
Cuadro 20: Modelo Probit-Innovación en producto significativamente mejorado	59
Cuadro 21: Efectos marginales promedio - Innovación en producto significativamente mejorado	59
Cuadro 22: Modelo Probit-Innovación en servicios	60
Cuadro 23: Efectos marginales promedio - Innovación en servicio	60
.....	61
Cuadro 24: Modelo Probit-Innovación en servicios significativamente mejorados.....	61
Cuadro 25: Efectos marginales promedio - Innovación en servicios significativamente mejorados.....	62
Cuadro 26: Investigación y desarrollo interno	63
Cuadro 27: Adquisición de software	63

Cuadro 28: Modelo Probit-Innovación en procesos	64
Cuadro 29: Efectos marginales promedio - Innovación en procesos	64
Cuadro 30: Modelo Probit - Innovación en procesos significativamente mejorado	65
Cuadro 31: Efectos marginales promedio - Innovación en procesos significativamente mejorado	66

Metodología del trabajo

Planteamiento del problema

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son aquellas que impulsan un proceso de transformación tecnológica y permiten la generación de nuevos conocimientos e innovación (Quiroga, Torrent, & Murcia, 2017). En otras palabras, se acortan las distancias de intercambio de información entre compradores y vendedores acerca de sus productos y necesidades. Pero en general, se produce un aumento en el volumen de transacciones, lo que a su vez origina niveles mayores de producción con los mismos insumos, siendo disparadores de mayores grados de productividad (Chen & Dalhman, 2005).

Por otra parte, la innovación es la creación y generación de valor agregado en un producto o servicio, pero lo más importante es que permite maximizar la productividad de en una empresa, mediante la adopción de estrategias en los recursos, económicos, técnicos y humanos (Bernal & Rodríguez, 2019). Por otro lado, toda empresa en la actualidad tiene que ser innovadora si quiere sobrevivir, ya que los ciclos de vida de los productos cada vez son más cortos (Medina & Espinosa, 1994) y porque se da un proceso de destrucción creativa, lo que provoca que aquellas empresas que no se ajusten a la dinámica del sector, deberán desaparecer o cambiar su actividad, en la cual se destruye algo para crear algo nuevo, e incluso mejor; este proceso surge de la búsqueda de cuasi-rentas, motivando a los emprendedores a introducir innovaciones (Barletta, Robert, & Yoguel, 2014).

A partir de la revolución digital dada en la segunda mitad de la década de los 1990s, se ha intensificado el uso del internet y otras tecnologías basadas en la computación, conocidas como TIC, pero también se han incrementado los procesos de internalización en el sector empresarial y las relaciones comerciales entre países, producto de las caídas de las barreras al comercio internacional, dado por la mundialización (Monge, Alfaro-Azofeifa, & Alfaro-Chamberlain, 2005). En efecto, es la globalización la que ha permitido el incremento de los niveles de competitividad; esto quiere decir que ha aumentado la capacidad empresarial de generar productos o servicios con calidad y eficiencia para tener un posicionamiento en el mercado (Bernal & Rodríguez, 2019).

Dado que las firmas están cada vez más globalizadas, el entorno varía a ritmo cada vez más acelerado y las empresas se enfrentan a desafíos más difíciles, es que, en la actualidad, son la capacidad de innovar y el coraje de sacar partido de las nuevas

tecnologías, las que determinan el éxito de una empresa. Esto quiere decir, que la capacidad de innovar es un elemento para la competitividad y sobre todo la sostenibilidad de las empresas (Scarabino & Colonnello, 2009). Por eso son importantes las Tecnologías de la Información y Comunicación, ya que pueden contribuir a impulsar la innovación, permitiendo presentar nuevos productos al mercado u optimizar los ya creados porque mejora su productividad y eficiencia (Bernal & Rodríguez, 2019). La innovación en la economía global actual se ha convertido en indispensable, ya que permite implementar estrategias para que los países progresen a mayor velocidad, adaptando el conocimiento que se originó en economías desarrolladas hasta ponerse a la par de ellas (Agosin M. , y otros, 2010).

En América Latina se ha encontrado el problema de que las nuevas tecnologías de la información y comunicación se han incorporado de manera tardía y parcial, siendo este retraso relevante en relación con los efectos de la innovación en la productividad (Zuñiga, 2010). Por lo tanto, si los países latinoamericanos invierten en procesos de innovación no solo van a tener un crecimiento, sino un crecimiento a largo plazo (Rouvinen, 2002), permitiendo cerrar la brecha de productividad con países desarrollados (Rostow, 1960), como lo es la economía estadounidense, que el factor fundamental del aumento de su productividad es la combinación de la integración de las TIC en las operaciones de las firmas, con el crecimiento acelerado de las industrias de TIC (Draca, Sadun, & Van Reenen, 2007) (Jorgenson, Ho, & Stiroh, 2008).

Según The Global Competitiveness Report (2019), Ecuador está en el puesto 90 de 141 países en competitividad, cayendo cuatro posiciones a comparación del año 2018 con un índice de competitividad global de 55,7 sobre 100. Este índice proporciona una descripción detallada de los factores que impulsan la productividad, crecimiento y desarrollo humano de un país, mediante el análisis de doce pilares para llegar a sus conclusiones, entre esas esta la adopción de TIC y la capacidad de innovar, en la cual, 100 significa que un país es más competitivo. A nivel regional, Ecuador se encuentra en el puesto 12 entre 18 economías, lo cual es considerado como inferior para una economía en vías de desarrollo, ya que ocupa los últimos lugares respecto a sus competidores directos (Coordinación Comercio Exterior, 2020). Así mismo, Jarrín, Villalba y Paredes (2019) aseguran que este país presenta limitaciones para el desarrollo como para la implementación de innovación, dado que hay una falta de conocimiento por parte de empresarios, propietarios de empresas y políticos sobre el gran impacto o alcance que

tiene el invertir en innovaciones. Mejor dicho, no se considera a la innovación como eje primordial dentro del mercado ecuatoriano.

Entonces, se puede decir que las empresas no tienen una visión de largo plazo, ya que no toman a la innovación como una estrategia de inversión que sea un eje principal para un crecimiento empresarial, sino que más bien es vista como un gasto, produciendo que la firma tenga desincentivos de inversión en innovación (Viña, 2015). Por lo tanto, si los procesos de innovación conducen al aumento de la productividad en una empresa, se puede sostener que influyen en un crecimiento económico a largo plazo, tanto en la firma como en un país, siendo la inversión en TIC una de las que contribuyen a impulsar este proceso. Según Schumpeter (1942) explica, un país va a prosperar en caso de que dirija todas sus actividades hacia la generación de valor agregado.

Por lo tanto, si se mantienen marginales las actividades de innovación en economías en vías de desarrollo, también se mantendrán los problemas de competitividad y productividad, llevando limitaciones al crecimiento económico y a la creación de fuentes de empleo, cuyo resultado sería el empeoramiento de problemas socio-económicos. El Ecuador con el fin de evaluar la incidencia que tienen las TIC en los sectores económicos del país, realizó levantamiento de información anual a las empresas en una serie de tiempo entre 2012 y 2014 (INEC, 2019).

En definitiva, dado que los estudios e informes citados consideran que el mercado ecuatoriano no tiene como eje fundamental a la innovación y debido a que existe una limitación en el conocimiento acerca del impacto que tiene esta inversión en los incrementos de la productividad de las empresas, es que se va a investigar sobre la importancia de la inversión de TIC en la innovación empresarial de Ecuador del periodo 2012 al 2014. Por lo tanto, esta investigación proporcionará evidencia empírica sobre la relación entre desarrollo de la innovación en las empresas y la inversión de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Se supone que, si las empresas ecuatorianas invierten en TIC, pueden hacerlo para generar procesos de innovación, provocando el aumento de niveles de productividad, lo que dará paso a que puedan sobrevivir a ese ambiente competitivo, provocando crecimiento a largo plazo, creando fuentes de empleo y reduciendo las brechas de productividad con respecto a las economías desarrolladas.

Preguntas de investigación

Pregunta general

- ¿Qué características tienen las empresas que invierten en TIC y qué importancia tuvo esa inversión en la innovación en el periodo 2012 al 2014?

Preguntas específicas

- ¿Qué características tienen las empresas que implementan TIC en Ecuador en el periodo 2012 al 2014?
- ¿Cómo influye el uso de las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas?

Objetivos de investigación

Objetivo general

- Conocer las características y la importancia de la inversión de TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas en el periodo 2012 al 2014.

Objetivos específicos

- Describir las principales características de las empresas que implementan TIC en Ecuador en el periodo 2012 al 2014.
- Determinar la incidencia del uso de las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas.

Metodología

El presente trabajo está encaminado a conocer las características y la importancia de la inversión en las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas en el periodo 2012 al 2014. Por lo tanto, es una investigación de tipo explicativa, ya que se va a establecer una relación de causa y efecto ante un fenómeno, pero también permite saber más acerca de un tema, mediante el análisis de todos sus aspectos en profundidad. De igual manera, es de carácter cuantitativa, debido a que los datos obtenidos son cuantificables, provenientes de la *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación* y de las *Tecnologías de la Información y Comunicación*, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Para dar alcance a los objetivos se va a realizar un Modelo Probit, ya que las variables explicadas son binarias, es decir toman valores entre cero y uno, y se da una estimación de máxima verosimilitud. No obstante, se ha encontrado un problema de endogeneidad entre la variable de innovación y TIC, pero esta investigación va a asumir la causalidad de TIC a innovación, ya que existe evidencia que proviene de investigaciones en otros países (Gálvez, 2014) (Becchetti, Londono, & Paganetto, 2003) (Idota, Bunno, & Tsuji, 2013). Adicionalmente, los estudios cuantitativos de investigaciones acerca de que la innovación contribuye a las TIC son escasos. A continuación, las variables que se van a utilizar. –

Modelo de la inversión en TIC y la innovación empresarial de Ecuador				
Variables	Definición	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
VARIABLES DEPENDIENTES				
<i>Innovación en productos y/o servicios</i>	Es la innovación del producto, refiriéndose a un bien o servicio.	“Introducción en el mercado de un nuevo o significativamente mejorado bien o servicio en relación a su capacidad, facilidad de uso, componentes o	1 = Sí 0 = No	Dummy

		subsistemas” (INEC, 2015, p. 2)		
<i>Innovación en procesos</i>	La innovación que tiene cambios en la función de producción.	“Es la implementación de un proceso de producción, método de distribución o actividad de apoyo nueva o significativamente mejorada” (INEC, 2015, p. 3)	1 = Sí 0 = No	Dummy
Variables independientes				
<i>Nivel de importancia de las TIC</i>	Mientras más grado de TIC, las firmas son más sensibles a las oportunidades de innovación.	Escala de Likert.	1= Alta 2=Media 3= Baja 4= No ha utilizado	Ordinal
<i>Tamaño</i>	El tamaño empresarial es un factor que influye en el innovación de una firma (Aguilar & Fong, 2014).	Número de empleados.	1=Pequeña 2=Mediana 3=Grande	Ordinal
<i>Año de constitución de la empresa</i>	Existe una relación inversa entre la edad y la producción de innovación, debido a que cuando una firma envejece, su inercia estructural y su grado de liquidez tienden a aumentar (Yu & Lee, 2017).	Número de años transcurridos desde la constitución o el inicio de la actividad.	Años	Discreta
<i>Exportaciones</i>	Las empresas con mayor porcentaje de ventas en el exterior, suelen tener mayor nivel de	Porcentaje de exportaciones de productos nuevos y	Porcentaje	Continua

	innovación, debido a las exigencias internacionales (Chávez & M, 2011).	mejorados sobre las exportaciones totales.		
<i>Sector económico</i>	Es la agrupación de actividades productivas o comerciales que reúnen ciertas características similares.	Tipo de sector económico al que pertenece la empresa	1=Minas y canteras 2=Manufacturas 3=Servicios 4=Comercio	Nominal

Fundamentación teórica

Innovación

La literatura brinda una serie de definiciones y términos para el concepto de innovación. Sin embargo, se observa que estas definiciones tienen en común el hecho de que ella transforma, desde diferentes puntos de vista, una organización y, de igual manera, se considera como un factor preliminar para tener éxito empresarial (García & Hernández, 2018). Pero una de las definiciones más comúnmente utilizadas es que la innovación es la implementación de un producto o proceso nuevo con éxito, de igual manera es un factor que permite la diferenciación en el mercado, realizando cosas distintas y diferentes (OCDE, 1997).

En el ámbito económico, se considera a la innovación como factor clave en el rendimiento obtenido del trabajo, en su productividad, en el crecimiento de la economía (riqueza), y en el bienestar que este genera. Según la OCDE (2000), un incremento del 0,1% en el gasto para innovación, es equivalente al aumento del 1,2% de la renta por habitante, constituyendo una prioridad para todos los estados miembros, en este caso de la Unión Europea. En cambio, “en el ámbito empresarial, la innovación implica un proceso intensivo en conocimiento no solo de la tecnología sino también de la organización interna y los recursos disponibles en la empresa (técnicos, económicos y humanos) y del mercado (necesidad de clientes y competencia)” (Canós, 2013, pág. 1).

A lo largo de la historia humana, los procesos de innovación han permitido la creación de una sociedad moderna, industrializada y compleja. Asimismo, se han considerado como una enorme fuente de poder entre todos los países del mundo y en la actualidad está vinculado a los grandes procesos de transformación de las empresas. El desarrollo tecnológico son las distintas maneras de técnicas y conocimientos que explican el creciente dominio de la sociedad humana sobre su entorno y su habilidad de cada vez conseguir mayores objetivos. A nivel global, las firmas actualmente prestan más atención a la generación, producción y, particularmente, a la comercialización de la tecnología (Canós, 2013).

La innovación se ha vuelto un tema diferencial y de mucha relevancia en las empresas, debido a que las compañías capaces de implementar innovaciones, y de reconocer su valor, ofreciendo un producto nuevo al mercado, serán consideradas como competitivas, pero también estarán en condiciones de sobrevivir al entorno económico, ya que, si no innovan estas serán alcanzadas por sus competidores. Dado el aumento del

dinamismo, turbulencia e incertidumbre en el entorno actual, es que se considera importante la innovación. La globalización progresiva de mercados, el ciclo de vida reducida de productos, los rápidos cambios tecnológicos y en patrones de compra de los clientes, son aspectos que exigen una mejora continua de la competitividad, y que sean de largo plazo o duraderas. Y es la innovación la que sirve de instrumento para que las empresas agreguen más valor en sus productos o servicios y que en sus procesos mejoren la capacidad y funcionamiento con mayor sinergia con su respectivo entorno (Carrillo, Rosas, & Garcés, 2017).

Toda empresa en la actualidad tiene que ser innovadora si quiere sobrevivir, ya que los ciclos de vida de los productos cada vez son más cortos (Medina & Espinosa, 1994) y a que según Schumpeter (1942) se da un proceso de destrucción creativa, lo que provoca que aquellas empresas que no se ajusten a la dinámica del sector, deberán desaparecer o cambiar su actividad, porque se destruye algo para crear algo nuevo, e incluso mejor; este proceso surge de la búsqueda de cuasi-rentas, motivando a los emprendedores a introducir innovaciones (Barletta, Robert, & Yoguel, 2014).

En caso de que las firmas no innoven, se enfrentarían a tres desafíos fundamentales: primero, el *progreso técnico*, pues los productos pueden desaparecer de repente por la aparición de uno nuevo y mejorado, por lo que la necesidad de encontrar nuevas tecnologías o mejorar las existentes es enorme; segundo, por la *internacionalización de la economía*, la competencia se agudiza; tercero, la *desmasificación de mercados*, es decir, se fabrican bienes o servicios más personalizados, dirigidos a mercados más específicos, empujando a una mayor flexibilidad en los procesos productivos y de comercialización (Castells & Pasola, 2004).

En primera instancia, se debe entender que la competitividad y la productividad no son palabras sinónimas, la primera se define como la capacidad de una firma para desarrollar y mantener unas ventajas comparativas que le permita disfrutar, sostener y mejorar una posición destacada en el entorno socioeconómico en que actúa (Mintzberg, 1997), siendo el mejor camino para lograrlo el aumento de la productividad de la mano de obra y del capital (Velásquez, 1995); mientras que la segunda se define como “la mejora significativa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos” (Paz & Gonzales, 2013, pág. 2).

En el capitalismo, el mercado exige a las empresas a rediseñar sus estrategias y a implementar procesos innovadores, es decir presiona a que optimicen sus procesos y

maximicen su productividad, y es esta innovación organizacional, productiva o tecnológica, uno de los aspectos que permite la mejora de la competitividad, puesto que de esta manera las firmas mejoran su posición frente al mercado local o global pero, sobre todo, a que se tomen decisiones ante algún tipo de amenaza y riesgo que se pueda dar. Por esta razón es importante que se lo incluya como cultura empresarial, ya que aprovecha el conocimiento y los recursos para que las empresas puedan alcanzar este aumento de productividad, la que ocurre cuando una empresa logra relacionar el resultado de una serie de procesos y los recursos que han sido utilizados para obtener dicho producto en el mercado (Bernal & Rodríguez, 2019). En particular, la innovación en la economía global actual se ha convertido en indispensable, ya que permite implementar estrategias de adquisición y difusión del conocimiento en las empresas, dando paso a que los países progresen a mayor velocidad, adaptando el conocimiento que se originó en economías desarrolladas (Agosin M. , y otros, 2010).

Para la productividad también son esenciales las decisiones asociadas a la innovación. Mediante la evidencia empírica se ha mostrado que la utilización de avances tecnológicos guía a un uso más óptimo de los recursos, permitiendo la generación de ventajas competitivas sostenibles para las firmas (Grazzi, Pietrobelli, & Szirmai, 2016). Crespi y Zúñiga (2012) indican que, si se aumenta la inversión en innovación, en combinación con las nuevas tecnologías de la información y comunicación y la capacitación, pueden ir cerrando las brechas de productividad entre los países latinoamericanos con países desarrollados.

Sin embargo, este proceso de innovación no es fácil, debido a que se da fallas de mercado y de coordinación público-privada, las que no permiten que las empresas inviertan en innovación a un nivel socialmente deseable (Angelelli, Luna, & Vargas, 2016). Adicionalmente, en América Latina existen otros obstáculos como el reducido tamaño de los mercados, la escasez de técnicos e ingenieros especializados y un bajo grado de institucionalización (BID, 2014). Otro obstáculo es que el financiamiento de la innovación se centra en las grandes empresas, pero a nivel iberoamericano los problemas de las firmas es en relación a su situación financiera, dada la insuficiencia de un sistema bancario que les permita desarrollar con normalidad su gestión financiera (De Lema, Zuluaga, & Guijarro, 2013).

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Por otro lado, según la OCDE (2002) “las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son los dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria” (p. 25). Según Lorena Guzmán (2003), las TIC son todas aquellas herramientas que permiten el acceso, organización, procesamiento y análisis de información óptima y fácil, introduce ventajas para la firma para así lograr un mayor conocimiento de los mercados. Con el avance constante de las nuevas tecnologías de la información, las empresas poseen de una variada cantidad de herramientas que les va a permitir gestionar las necesidades actuales del cliente y su potencial, por ejemplo, los almacenes de datos, trabajo en equipo, compartir conocimientos, centros de atención telefónica, gestión de procesos, logística, etc. Además les posibilita estar mejor informadas de las necesidades de su entorno (Martínez, 2006).

A partir de la revolución digital dada en la segunda mitad de la década de los 1990s, se ha intensificado el uso del internet y otras tecnologías basadas en la información y comunicación, conocidas como TIC, pero también se han incrementado los procesos de uso en el sector empresarial y en las relaciones comerciales entre países, producto de las caídas de las barreras al comercio internacional, dado por la globalización (Monge, Alfaro-Azofeifa, & Alfaro-Chamberlain, 2005). En efecto, es la incorporación de las TIC la que ha cambiado significativamente el ámbito y los alcances de la innovación; esto quiere decir que ha aumentado la capacidad empresarial de generar productos o servicios con calidad y eficiencia para modificar su posicionamiento en el mercado (Bernal & Rodríguez, 2019).

El surgimiento de las TIC viene de la convergencia del área informática (computadores), las telecomunicaciones y la transmisión y procesamiento de datos y de imágenes. Abren la posibilidad de generar un alto valor agregado en actividades productivas, pero también en las sociales. “La capacidad de acceso y de uso de dichas tecnologías da paso al proceso de informatización de la sociedad” (Scarabino & Colonnello, 2009, pág. 94). El conocimiento en el mundo moderno llega a consolidarse como el principal factor de producción frente a factores tradicionales, debido a la automatización de los procesos productivos que se da a partir de la adopción de aplicaciones de cómputo, el acceso, uso y adopción de aplicaciones basadas en el internet por las firmas, instituciones, y la ciudadanía en general (Neef, 1998).

En concreto, hay varios aspectos como el declive de las barreras al comercio, la disminución en los costos de transporte de productos, y el uso intensivo de las TIC que han dado paso al aumento de las transacciones comerciales, forzando a los países y a empresas a ser más competitivas (Monge, Alfaro-Azofeifa, & Alfaro-Chamberlain, 2005). Pero si las firmas, en especial las PYMES, no adoptan las TIC en sus estrategias de compra y venta, muy probablemente no podrán sobrevivir al nuevo entorno internacional (Canadian e-Business Initiative , 2002). Esta adopción, sin embargo, se da en la mayor parte por empresas grandes, provocando el aumento de la brecha productiva que se da entre grandes y pequeñas firmas.

Brecha digital

Ante todo esto, se da un suceso denominado brecha digital, que según Norris (2001) es una desigualdad en el acceso de las TIC; estas disparidades se dan entre países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, pero también surgen al interior de grupos sociales en los países, entre hombres y mujeres o entre un grupo más rico y los que están en condición de pobreza, ya que la gente queda a uno u otro lado de las barreras económicas y de conocimientos. “La brecha digital separa los que están conectados a la revolución digital de las TIC de los que no tienen acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías” (Leal, 2007, p. 3).

Se proponen tres tipos de brecha digital: *la de acceso*, aquella que separa a las personas que pueden y no acceder a las TIC; *la de uso*, es la diferencia entre las personas que saben usar las TIC y las que no; y *las de la calidad del uso*, está en función de las diferencias entre los mismos individuos (ITU, 2003). A largo plazo, esto da paso a nuevos escenarios para la profundización de la pobreza y de la exclusión en el interior de cada organización social. En cada país, se aumenta la brecha digital interna, es decir se da mayores exclusiones hacia grupos menos favorecidos dentro de cada ámbito nacional, entre esos se encuentra los pueblos indígenas (Leal, 2007).

Paradigma tecno económico

Para Carlota Pérez (2004) la tecnología va más allá de obtener una rentabilidad económica y social, es aprendizaje, el conocimiento de técnicas y el resultado de nuevos productos, en caso de que sean exitosos, son innovaciones que darán paso a mayores oportunidades a un país para acceder a un desarrollo, porque se manejaría la agrupación de nuevos industrias, productos y tecnologías acompañadas de insumos más baratos. Plantea el paradigma tecno económico, que es un nuevo modo de hacer las cosas y se

define como la inserción de nuevas tecnologías dentro de los procesos productivos y el mercado en la fase de irrupción, pero es necesario el soporte del capital financiero (Guillén & Núñez, 2010; Pérez, 2004).

Este paradigma nos plantea que existe la posibilidad de rejuvenecer a las industrias maduras, mientras que las industrias relacionadas con la nueva revolución tecnológica (RT) se desarrollan con rapidez (Guillén & Núñez, 2010). Boreston (2012) afirma que:

Lo que orienta esta dinámica de transformación son sucesivos patrones tecnológicos, que implican sucesivos saltos cualitativos en el nivel de productividad general alcanzable, lo cual supone un enorme potencial de creación de riqueza. Dichos saltos se basan en la aparición de constelaciones de innovaciones interrelacionadas, tanto en el terreno estrictamente técnico como en el organizativo, impulsadas por la búsqueda de ganancias. De esa manera, en el modelo de esa autora, la historia es una sucesión de modos de desarrollo determinados por distintos paradigmas tecno económicos, que surgen a partir de revoluciones tecnológicas (RT), motivadas por la búsqueda de ganancias (p. 2).

“Las RT son conjuntos de avances tecnológicos radicales que emergen juntos en un momento dado, formando una constelación de tecnologías y sistemas tecnológicos interdependientes capaz de transformar las maneras de producir toda la economía” (Borrastero, 2012, p. 2).

Cada RT tiene como pilar una modificación radical y “duradera de la estructura de costos relativos de la totalidad de los insumos productivos, que impulsa a algunos a la baja y a otros al alza durante periodos más o menos largos, permitiendo una importante capacidad de previsión” (Borrastero, 2012, pág. 2). Cuando se produce una mayor eficiencia por medio de la reducción de costos es posibilitada por la aparición (o difusión) de un factor clave, un insumo estratégico que, por su capacidad de influir sobre el comportamiento de la estructura de costos relativos, produce el salto radical de productividad. En la actualidad, el microchip y el software, los insumos básicos de la microelectrónica y la informática son las que pueden permitir ese salto (Borrastero, 2012). Por lo tanto, una RT no solo es un conjunto de nuevas técnicas, productos o procesos, sino de transformaciones “interdependientes en lo técnico, lo organizativo, lo gerencial y lo social. Es precisamente porque todo lo penetra” (Pérez, 1998).

Una vez que la RT ha surgido, las cualidades del factor clave se difunden y conforman de este modo un tipo ideal de organización productiva, que define las combinaciones más eficientes y menos costosas para la producción durante un período dado y funciona como norma implícita orientadora de las decisiones de inversión y de innovación tecnológica (Pérez, 1986, pág. 8).

Este patrón productivo que cambia con cada RT es lo que la autora denomina paradigma tecno económico. Pero, al igual que las revoluciones tecnológicas, el paradigma tecno económico “no está en realidad asociado únicamente a cambios en la esfera productiva, sino que la trasciende involucrando la totalidad del sistema” (Borrastero, 2012).

TIC y empresas

La rapidez con la que se ha dado el progreso científico y tecnológico ha permitido el surgimiento de lo que se llama la “Nueva Economía”, la cual tiene como característica la introducción como factor de producción al uso intensivo de información y conocimiento, lo que ha generado un volumen sin precedentes de innovaciones industriales (Scarabino & Colonnello, 2009). El uso de las TIC dentro de una firma permite mejorar todas sus actividades administrativas, especialmente a las empresas de menor tamaño (Cuevas, Enríquez, Torres, & Adame, 2015). De igual manera, constituye un elemento fundamental para que un negocio pueda crecer (Okoli, Mbarika, & McCoy, 2010).

En este contexto, las TIC han contribuido el surgimiento de nuevos factores competitivos, en base de activos no tangibles como el diseño, la información y calidad, la capacidad innovadora y la vinculación con otras organizaciones (Alderete & Jones, 2019), pero también es un instrumento para responder rápidamente a los requerimientos del mercado con procesamiento de información, el aprovisionamiento, hasta los pagos y el servicio posventa (Leyva, Morales, & Heredia, 2015). Tiene una importancia estratégica con la generación de ventajas competitivas y creación de valor (Govender & Pretorious, 2015). Por lo tanto, las empresas que tienen una fuerte inversión en TIC llegan a superar a los que no invierten en la misma medida, ya que logran una diferenciación en productos o una ventaja competitiva, ya que si logran crear recursos y capacidades únicas por medio del uso de las TIC no van a ser fácilmente imitables (Dibrell, Davis, & Craig, 2008).

Al mismo tiempo, estas nuevas tecnologías dan paso a que las firmas sean más sensibles a las oportunidades de innovación y facilitan importantes mejoras en la eficiencia, en el sentido de poseer TIC, como internet, páginas web y sistemas automatizados, ayudan a las firmas a dar seguimiento a las estrategias de la competencia y a mantenerse actualizado de las necesidades de los clientes, como de tener una rápida retroalimentación de los usuarios (Spiezia, 2011). También, permite disminuir los costos

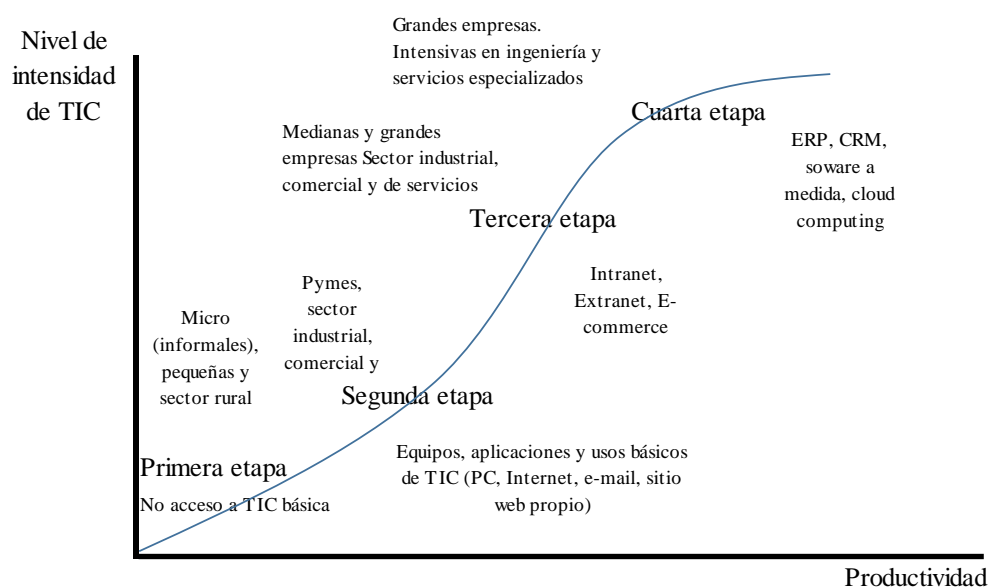
de transacción en los productos, mejorar los procesos del negocio, facilitar la coordinación del proveedor con la empresa, fragmentar procesos en la cadena de valor y aumentar la diversificación (Koellinger, 2005).

La relación entre TIC y las distintas variables relacionadas con el desempeño empresarial es bastante difícil y a veces incierta. Como se mencionó anteriormente, las firmas pueden obtener cruciales mejoras en su desempeño con la ayuda de la incorporación de TIC, pero estos resultados no se generan de forma automática. Por lo tanto, para que se dé “incrementos de la productividad es necesario que la introducción de estas tecnologías este acompañada por cambios profundos en los procesos internos y en las relaciones de la empresa con proveedores, clientes y socios” (Rovira, Stumpo, & Europea, 2014, p. 21)

Por lo tanto, estos cambios conllevan procesos largos y costosos sobre todo para las empresas pequeñas. “De hecho, los esfuerzos necesarios para el acceso, la difusión y el aprovechamiento de TIC son mayores para estos agentes productivos debido a la limitada utilización de sistemas digitales y a la presencia de estructuras organizacionales relativamente simples” (Peirano & Suárez, 2006, p. 21). Según Breard & Yoguel (2011) la introducción de estas tecnologías es el resultado de un proceso evolutivo que demanda de ciertos principios mínimos de infraestructura tecnológica que se necesitan para saltar de una etapa a otra más avanzadas y madura, pero para que esto suceda se exige a las empresas un mayor esfuerzo en sus capacidades y organización (Rovira, Stumpo, & Europea, 2014). De manera más general, se pueden establecer varios escenarios de desarrollo tecnológico, en función a la intensidad del uso, como de la incorporación de las TIC (véase en el gráfico 1) ¹ (Rovira, Stumpo, & Europea, 2014).

¹ El gráfico representa una estilización del proceso de la incorporación de las nuevas tecnologías y las firmas, por tanto, no tienen por qué seguir estas etapas necesariamente.

Gráfico 1: Etapas de incorporación de las TIC en empresas



Fuente: (Peirano & Suárez, 2006; Kotelnikov, 2007; Rivas & Stumpo, 2011).

Robotización

La revolución de las TIC ha permitido que estas nuevas tecnologías hagan las tareas que antes hacían los humanos, por ejemplo, el dinero electrónico operado por el blockchain, el cambio de gestión en los pasajes aéreos, la tienda virtual Amazon y su gran mercado, con efectos negativos sobre el comercio local y el empleo (González, 2019).

Las TIC han alcanzado un desarrollo, que permite a los últimos sistemas informáticos tener aptitudes que se consideraban solo para seres humanos. La evolución tecnológica ha permitido el aumento de las capacidades de los sistemas ciber-físicos, dado por la rápida evolución de la inteligencia artificial y la robotización, en otras palabras, hay una sustitución definitiva de la mano de obra por máquinas, lo que podría hacer innecesaria una parte muy importante del trabajo humano. “El grueso de la actual actividad de las personas podría ser desarrollada por ordenadores y robots, y la aportación humana quedaría confinada” (Goerlich, 2020, pág. 109).

TIC e innovación empresarial

En términos generales Schumpeter (1947), encuentra a la concepción del cambio tecnológico como un gran instrumento para incrementar la productividad multifactorial, entendido a esta productividad como la que no es añadida por los factores de trabajo y capital, ya en términos específicos la relación de TIC e innovación es un tema abordado desde diferentes perspectivas en la literatura económica, entre ellas Brynjolfsson (1997)

afirma que, para tener crecimiento y competitividad en las economías, es clave la contribución conjunta de las TIC con las innovaciones tecnológicas (Cabrera & Ospina, 2014). Es importante analizar las relaciones derivadas entre las TIC y el nivel de innovación de un país, dado que es de allí de donde se derivan las relaciones en el largo plazo entre crecimiento económico y TIC (Audretsch & Thurik, 2001; OECD, 1998).

En la actualidad es común observar como las TIC están incluidas en diferentes ámbitos de la vida económica y social como: la educación, la salud, el turismo y grandes empresas a nivel nacional e internacional (Bernal & Rodríguez, 2019). En este contexto, León y Palma (2018) afirman que la innovación en las empresas tiene una relación importante con el uso de las TIC, ya que direccionan a las empresas a encontrar oportunidades y ampliar sus ventajas competitivas en el mercado global permitiéndoles impactar en el rendimiento empresarial.

Es importante mencionar que las TIC son consideradas como fuente de innovación empresarial, ya que transforman los procesos de negocios existentes y facilitan el elaborar nuevos productos o prestar nuevos servicios (Arvanitis & Loukis, 2016). MacFarlan (1985) y Millar y Porter (1986) manifiestan que “las tecnologías permiten mejorar la posición competitiva de las organizaciones que saben obtener beneficio de su uso, añadiendo valor a sus procesos internos y a sus productos” (p.5).

Las innovaciones no son un fenómeno unificado, no pueden ser analizadas bajo un único parámetro debido a su gran heterogeneidad. La innovación se divide en función de múltiples criterios como el de su origen, su resultado, su impacto y su beneficiario. Esta investigación se va a limitar a la innovación según su resultado, la que puede ser un nuevo producto o servicio para el usuario o puede ser un nuevo proceso para producir de forma más eficaz y eficiente productos y servicios ya existentes. Hay que tomar en cuenta que para Abernathy y Utterback (1978) una innovación de producto en un determinado tipo de empresa (pequeña y basada en la tecnología) puede ser una innovación de proceso en otro tipo de empresa (grande y con un elevado volumen de producción), dependiendo del resultado final de la innovación (Ballart, 2001).

Innovación en productos

Se refiere a la introducción de nuevos productos o servicios que responden a una necesidad de los usuarios o del mercado externo (Ballart, 2001). Goldhar y Jelinek (1985) afirman que “las empresas que emplean tecnologías pueden obtener ventajas a través de una mayor diferenciación de productos, en otras palabras, de productos personalizados y

mejor adaptados al gusto de los clientes” (pág. 23). De la misma forma, Bakos y Treacy (1986) “identificaron que las TIC conducen a un incremento de los resultados y a un mejoramiento de la cooperación con clientes y proveedores, así como en la innovación de productos” (pág. 23). Morcillo y Bueno (1993) encontraron “que las tecnologías favorecen la gestión empresarial mediante la mejora en el funcionamiento, la eficiencia, la productividad, la rentabilidad, la calidad y la innovación que conlleva ventajas competitivas” (pág. 24).

Innovación en procesos

Se refiere a la introducción en el proceso productivo o en las operaciones de una organización de nuevos elementos (nuevos materiales, nuevos equipos, nuevas tareas, nuevos conceptos y técnicas de gestión) para la producción de un producto o la prestación de un servicio. Este tipo de innovaciones son más complejas de implementar ya que requieren cambios en la estructura organizativa y en los sistemas administrativos, aparte de que es más difícil percibir sus ventajas (Ballart, 2001).

Kleis, et al. (2012) explican que “las TIC contribuyen a la innovación en procesos, pero que solas no pueden generar innovaciones radicales, ya que estas dependen más de otros factores como la investigación y desarrollo de científicos e ingenieros” (Gálvez, 2014, pág. 2). Por otra parte, Vilaseca, et al. (2007) afirma que:

En un estudio realizado con 100 empresas turísticas de Catalunya, España, encuentran que el uso de TIC permitió reducir los obstáculos para innovar y estimuló en dichas organizaciones la innovación en productos, pero especialmente en procesos, apalancado esto en la cooperación realizada con otras empresas e instituciones científicas (Gálvez, 2014, pág. 2).

Adicionalmente a esto, Schumpeter (1939) explicó que el resultado de una innovación puede plasmarse también por un cambio en una organización, la apertura de un nuevo mercado o de una nueva fuente de suministro de materias primas.

Recolección de información

Uno de los papeles más importantes del desarrollo de las TIC en las empresas viene ligado a su relevancia crítica en la recopilación, almacenamiento, tratamiento y entrega de información a todo el interno de la empresa y acerca de todos los elementos críticos para la competitividad (Garrigós & Narangajavana, 2006). Según Camisón (2000) citado en Garrigós & Narangajavana (2006) en la actualidad, dado el crecimiento del entorno, se ha marcado una gran importancia de predecir cambios, así como de generar mayor cantidad de información, sin embargo, para la obtención de información apropiada

se requiere de tecnologías de información que no solo busquen, sino que filtren la información conveniente para una firma.

Esta recolección de información mediante las TIC es muy importante, ya que permite analizar la información del mercado con intención de ayudar en la toma de decisiones de la organización, uno de sus objetivos es capturar temas importantes, mediante la generación de herramientas, sitios web y audiencias en actividades de interacción, esto se puede considerar como una práctica elemental para el análisis del comportamiento y las preferencias de un consumidor con el desarrollo de estrategias o campañas de marketing más precisas y, en consecuencia, tener una mayor venta. Los datos son considerados como activos estratégicos, ya que permite que la empresa se adapte con mayor precisión en cada estrategia que implemente (Ferreira, 2021).

La recolección de los datos es muy importante al momento de establecer una estrategia de marketing, ya que brinda ciertos elementos fundamentales como, quiénes son los clientes, qué hacen por ejemplo en un sitio web, qué productos les interesa y durante cuánto tiempo mantienen su vínculo con la firma (Criteo, 2018). Según Mateo Velastegui (2020) las utilidades que tiene esta recopilación de datos en las estrategias de marketing y ventas son que permite detectar nuevas oportunidades de venta y fidelizar a clientes potenciales, mediante el análisis de su comportamiento.

Cadena de Valor – Michael Porter

Michael Porter analiza las fuentes de las ventajas competitivas con la observación de la cadena de valor de una empresa, ya que divide a todas sus actividades y la manera en que estas interactúan (Porter, 1985). Este método de análisis permite comprender el comportamiento de costos y de las causas que hacen posible la diferenciación de un producto o servicio. Es decir, es en la división de estas actividades donde nace la ventaja competitiva como al ejecutar diseñar, fabricar, comercializar o entregar un producto (Vega, 2010).

Macus (2014) explica más específicamente que:

El esquema conceptual basado en la cadena de producción de valor permite ver la estructura y las actividades de cualquier organización como un todo integrado. La realización de las actividades de producción de valor y sus enlaces son lo que el directivo debe gestionar, y no puede gestionarlos correctamente sin tener en cuenta tanto el componente físico, como el componente informativo de dichos enlaces y actividades. La utilización de las tecnologías de la información permite a las organizaciones obtener ventajas competitivas importantes basadas en el análisis y el rediseño de su cadena de producción de valor, para modificar los

componentes físicos y/o los componentes informativos y/o los enlaces entre ellos (pág. 6).

En efecto, la cadena de valor de una firma es un sistema de actividades interdependientes que se conecta mediante ciertos enlaces, siendo estos los que suelen suponer transferencias en la realización de actividades en las que se genera y utiliza información; con su adecuada gestión se da un buen medio para obtener ventajas competitivas. Así pues, las tecnologías de la información son aquellas que permiten la transformación del modo en que se ejecutan las distintas actividades de producción de valor y los enlaces que existen entre ellas (Macau, 2014).

La tabla 2 muestra la cadena de valor que está conformada por actividades primarias, aquellas relacionadas con el invento de un producto o servicio nuevo, su comercialización y servicio post-venta y las actividades de apoyo, aquellas que suministran insumos e infraestructura necesaria para que las actividades primarias funcionen (Scarabino & Colonnello, 2009). Se puede concluir que las tecnologías de la información están incluidas en todas las áreas de la cadena de producción de valor, transformando las distintas maneras de realizar una actividad con el mejoramiento de su eficiencia. Estos efectos son los que explican el por qué las TIC han adquirido un valor fundamental, que difiere de otras tecnologías utilizadas por las firmas. Cualquier tipo de actividad de producción de valor emplea y produce información de algún tipo (Macau, 2014).

Tabla 2: Cadena de valor de una empresa

Actividades de apoyo		Infraestructura de la empresa		
		Administración de RRHH		
		Desarrollo de tecnologías		
		Aprovisionamiento		
Logística interna	Operaciones	Logística externa	Comercial y ventas	Servicio
Actividades primarias				

Fuente: Paños Antonio (año, p. 4), adaptado de Porter (1985, 55)

Porter (1986) menciona tres maneras diferentes en que las TIC afectan a la competencia y estas son:

- 1) Cuando la empresa utiliza las TIC de manera estratégica, contribuye con más valor a las actividades de la cadena o a los enlaces que tiene cada actividad, lo cual crea

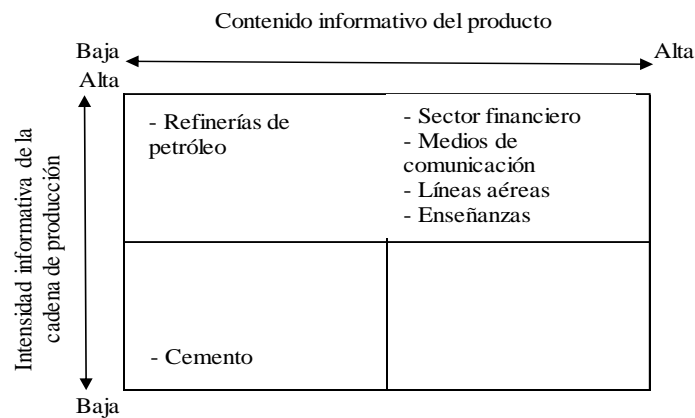
una ventaja competitiva y dota de nuevos medios para que supere a sus competidores.

- 2) Modifican la estructura del sector industrial, alterando las reglas de competencia.
- 3) A partir de las propias operaciones actuales de la empresa, originan negocios totalmente nuevos.

Porter y Millar (1985) citado en Macus (2014) señala que:

Las TIC no tiene la misma trascendencia en todas las organizaciones. El peso del contenido informativo en una cadena de producción puede estar en el producto o proceso. El contenido informativo del producto y la intensidad informativa de la cadena de producción de cadena de valor anterior y posterior permite un posicionamiento competitivo de la organización potencialmente mejor (pág. 8). (véase en la ilustración 3)

Ilustración 3: Papel estratégico de las TIC



Fuente: Macau (Macau, 2014)

Evidencia empírica de TIC e innovación empresarial

La relación entre TIC e innovación empresarial se ha estudiado empíricamente en algunos países. Santoreli (2013) encontró una relación directamente proporcional entre el uso de TIC y la innovación en productos en una muestra de 7.062 empresas chilenas, es decir, las empresas que tienen un grado más alto de uso de TIC son aquellas con mejores resultados en innovar. De igual manera, se da un impacto en la innovación con el grado de sofisticación y combinación de las herramientas de TIC. En otro estudio en 642 PYMES del Japón se encontró que el uso de TIC mejora la capacidad de las empresas para temas de conexión y cooperación externa, impulsando la innovación general de la firma (Idota, Bunno, & Tsuji, 2013).

En Argentina se estableció que el 85% de las empresas encuestadas consideran que el uso de las TIC fue un elemento que produjo un impacto positivo sobre la

innovación, en una muestra de 85 firmas. Adicionalmente, hallaron que el tamaño de la empresa influye positivamente en este impacto de uso de TIC dentro del desempeño de la firma y de igual manera sobre su nivel innovador (Peirano & Suarez, 2004). En otra investigación realizada en Colombia, se muestra que la inversión en TIC genera efectos positivos en la innovación de sus empresas, provocando una mejora competitiva (Gálvez, 2014).

En otro análisis, Becchetti, Lodono y Paganetto (2003) concluyeron que las telecomunicaciones tienen una relación positiva con la innovación tanto en productos como en procesos, en una muestra de pequeñas y medianas empresas de Italia. También se encontraron que se da una relación positiva entre la intensidad en el uso de las TIC y la complejidad innovadora en el sector en el que está la firma, pero también ayuda a mejorar esa capacidad innovadora general en 90 PYMES de Brasil. La medición de esta intensidad es el porcentaje de empresas que usan internet, e-mail, banco de datos on-line y el intercambio electrónico de datos (EDI).

Por último, otros autores orientan su investigación hacia la importancia que tiene la innovación para la adopción de las TIC (Hempell, Van Leeuwen, & Wiel, 2006). Es decir, existen estudios que muestran que es la innovación la que tiene un papel importante para la implementación exitosa de las TIC y no al contrario (Alderete, Jones, & Morero, 2014). Esto se da porque la adopción de las TIC depende de las estrategias de innovación a largo plazo, pero también de inversiones pasadas que hayan hecho las firmas en innovación. Existe un estudio de empresas alemanas que muestra que, al haber introducido innovaciones de procesos en el pasado, tuvieron una elasticidad de producción con respecto al capital de TIC, cuatro veces mayor que en empresas sin dicha experiencia (Wiel, Leeuwen, & Hempell, 2004). En otras palabras, aquellas empresas que invirtieron en el pasado una innovación de procesos, provocaron que aumente la producción cuatro veces más al invertir en TIC, que las que no lo hicieron.

Capítulo 1: Caracterización del sector empresarial que implementan TIC

Con el fin de caracterizar a las empresas que implementan estas nuevas tecnologías, este capítulo va a describir datos relevantes de las encuestas industriales (Manufactura y Minería, Comercio Interno, y Servicios) del módulo de TIC, sección de preguntas sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (INEC, 2015). Es importante mencionar el número de encuestas levantadas en cada año, estas son las siguientes: en 2012 se encuestó, 11.947 empresas, en 2013 a 16.870 y en 2014 a 4.001. Así mismo, se realizó un ejercicio de empalme que analiza la composición del sector económico por rama de actividad, de manera que garantice su representatividad y comparabilidad en el tiempo (INEC, 2015).

Por lo tanto, el propósito del presente capítulo es describir la estructura empresarial ecuatoriana, la inversión en las TIC, la conectividad a internet, las actividades de negocio electrónico, la administración pública² y los medios de comunicación. Las empresas ecuatorianas se clasifican en diferentes categorías, ya sea por su tamaño o por su sector económico; la primera clasificación está definida de acuerdo al volumen de ventas anuales y el número de personas afiliadas registradas en la seguridad social; mientras que la segunda está definida según su actividad económica.

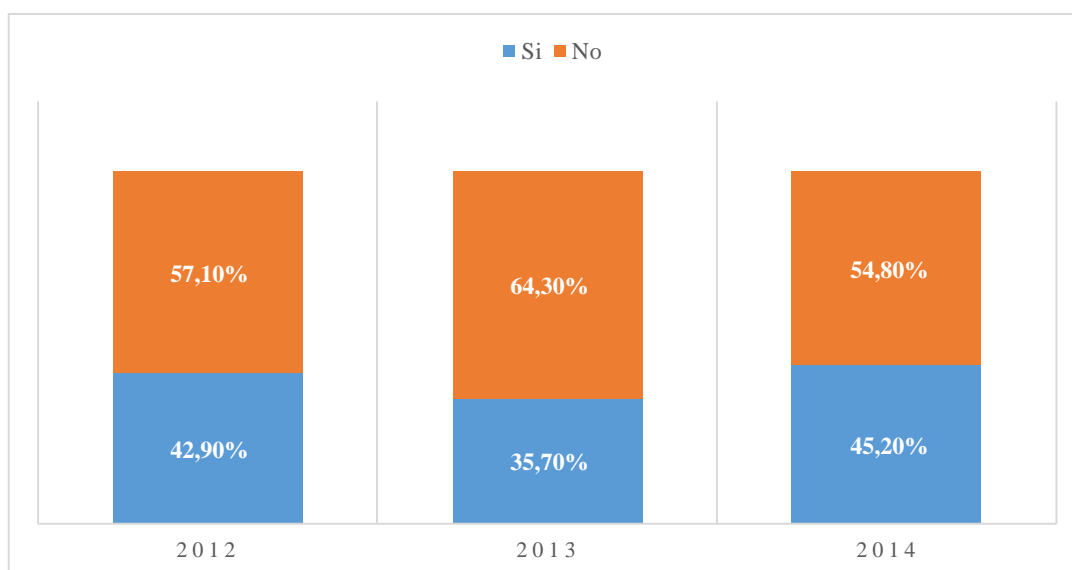
Inversión en TIC

Entre 2012 y 2014 menos del 50% de las empresas ecuatorianas destinaron recursos para invertir en las TIC (*véase gráfico 4*). Específicamente, solo el 42,90% de las empresas invirtieron en este rubro en 2012, el siguiente año disminuye el número de firmas a una tasa del -16,78% y para el 2014 se recupera a una tasa del 26,61%, siendo un porcentaje mayor al del 2012 al ascender a 45,20%. Según Guaipatin & Schwartz (2014) la baja capacidad de uso de las TIC en los negocios, se puede dar debido a:

Una escasa visión empresarial del potencial que ofrecen las TIC; bajas inversiones complementarias a la incorporación de las TIC (capacitación, gestión del cambio, reingeniería de procesos y cambios organizativos); baja calidad de gestión informática en las empresas; fuerza laboral con habilidades TIC muy básicas en las TIC, limitaciones en el acceso a TIC en sectores de bajos ingresos; y una limitada oferta de los servicios que puede proveer el sector TIC local (pág. 57).

² La Administración Pública ha ido integrado nuevas tecnologías con el fin de interactuar con los diferentes usuarios mediante la utilización de internet con la realización de documentación de desarrollo legal, informativo, normativo, y diferentes trámites (pagos, consultas, solicitudes) entre los establecimientos y el sector público (INEC, 2016).

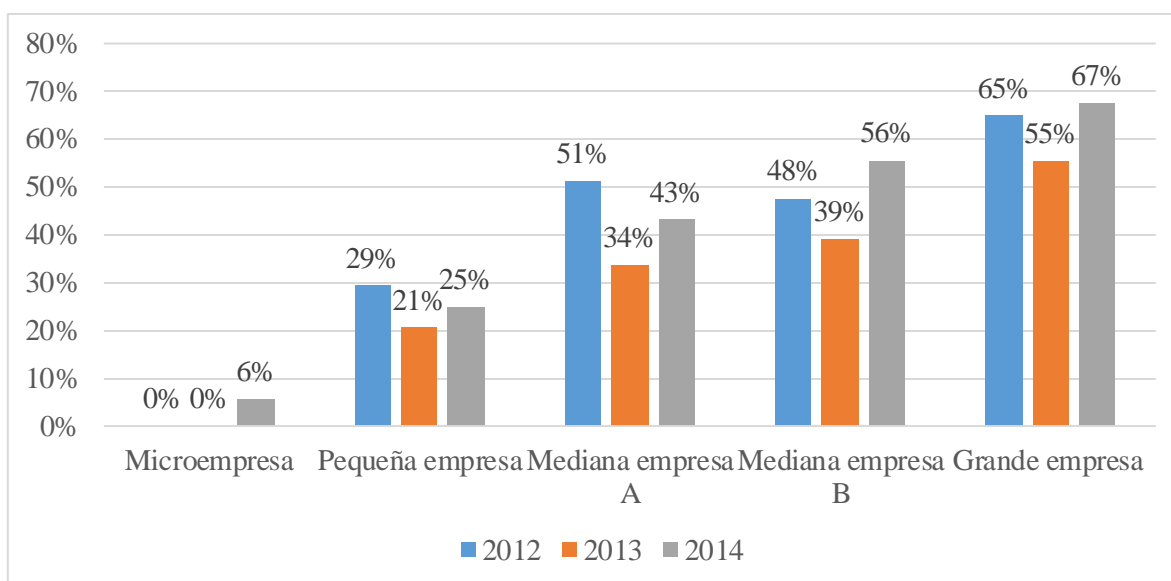
Gráfico 4: Inversión en TIC



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Por otra parte, al desagregar a las empresas que han invertido en las TIC según su tamaño (véase *anexo 1*), se pudo analizar que las empresas grandes a lo largo de los tres años han sido las que más han invertido en las TIC, teniendo un aumento de inversión para 2014, mientras que la micro y la pequeña empresa invirtieron menos en este rubro con una disminución de esta inversión en el último año (véase *gráfico 5*). Así mismo, al desagregar las firmas según la actividad económica en relación al total de empresas de cada actividad, se encuentra que las empresas del sector comercio con el *comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas*, el de manufactura con la *elaboración de productos alimenticios* y el de servicios con las *actividades de atención de la salud humana* fueron los que más invirtieron en las TIC en comparación con las que se dedican a la minería, específicamente las de *extracción de minerales metalíferos* (véase *cuadro 1*) (*anexo 2*). Por el contrario, en el sector minero, la *extracción de petróleo crudo y gas natural*, es la que tuvo menor porcentaje de inversión, esto se puede deber a que este sector tiene bajos contenidos informativos en sus productos, baja intensidad informática en su cadena productiva (Macau, 2004) o una baja escala de producción. En este caso, son productos que tienen un escaso contenido informativo.

Gráfico 5: Empresas que han invertido en TIC según su tamaño



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Cuadro 1: Empresas que han invertido en TIC según su actividad económica y el sector con mayor inversión en este rubro

Actividad económica

	2012	2013	2014
Sector comercio	46%	38%	46.4%
Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas	51%	59%	60%
Sector manufacturero	43%	34%	46.3%
Elaboración de productos alimenticios	24%	30%	31%
Sector servicios	40%	29%	31.9%
Actividades de atención de la salud humana	15%	16%	19%
Sector minero	16%	18%	29.1%
Extracción de minerales metalíferos	44%	80%	69%
Extracción de petróleo crudo y gas natural	22%	10%	6%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

El siguiente cuadro presenta el número de trabajadores que tiene conocimientos sobre las TIC en la pequeña y grande empresa. A lo largo de 2012 a 2014, el 36%, 51% y 41% de las pequeñas empresas no tuvieron empleados con conocimiento sobre las TIC,

mientras que el 16%, 16% y 19% correspondió a la grande empresa. En otras palabras, la pequeña empresa tiene mayores porcentajes de no tener empleados con conocimientos en las TIC a comparación de la grande empresa. Es interesante observar que la mayor concentración de empleados de la pequeña y grande empresa está entre 1 y 9 empleados, es decir, en promedio de 2012 a 2014, el 46% de las pequeñas empresas tiene al menos un empleado con conocimiento de las TIC, mientras que el 57% corresponde a la grande empresa (véase cuadro 2).

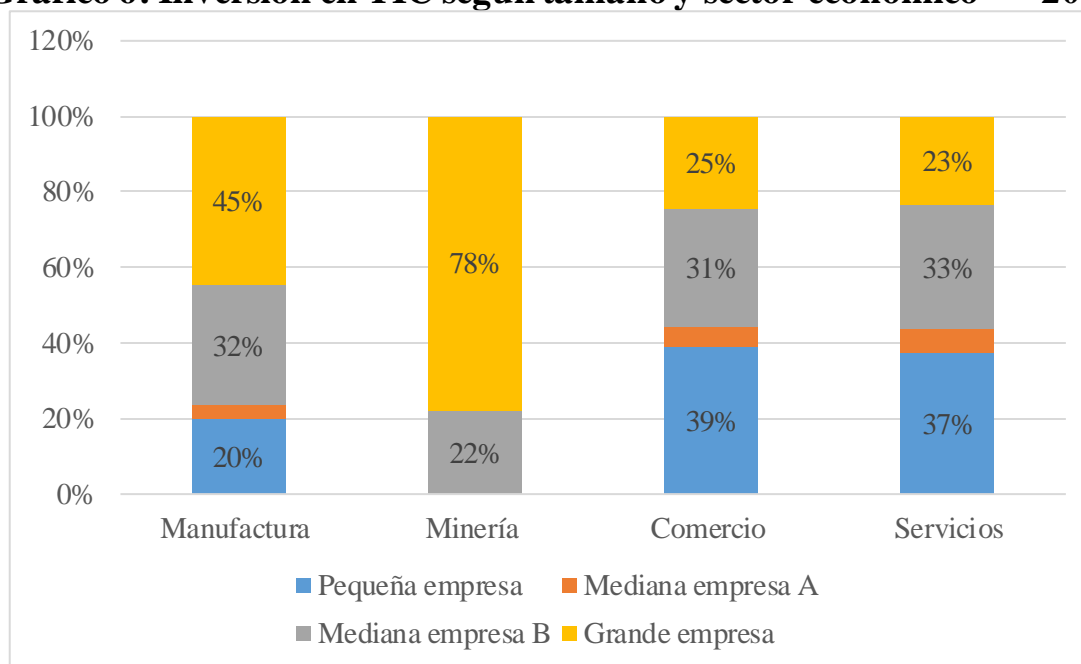
Cuadro 2: Porcentaje de empleados con conocimientos en TIC según la pequeña y grande empresa

Número de personal	Pequeña empresa			Grande empresa		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
0	36%	51%	41%	16%	19%	19%
1-9	57%	39%	44%	64%	54%	52%
10-49	7%	10%	15%	14%	18%	18%
50-99	0%	1%	0%	2%	3%	3%
100-199	0%	0%	0%	2%	4%	4%
200-en adelante	0%	0%	0%	2%	2%	3%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

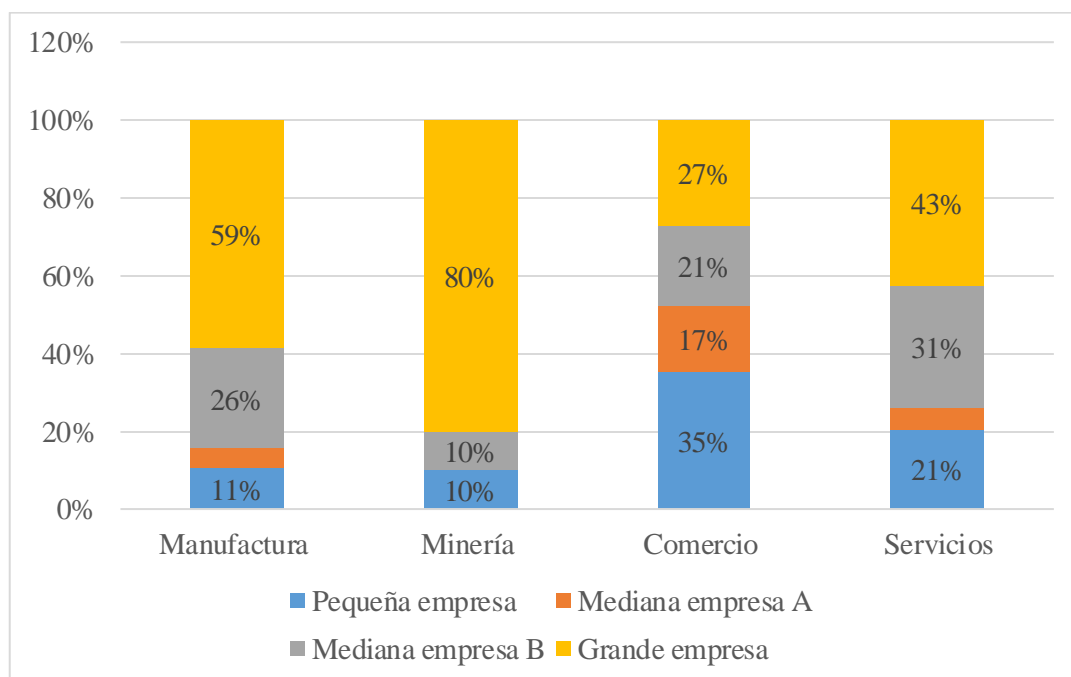
Ahora, al desagregar a las empresas que han invertido en TIC según su tamaño y sector económico, en 2012, el 45% de las empresas manufactureras y el 78% de las empresas mineras que invirtieron en las TIC son grandes empresas; mientras que el 39% de las empresas comerciales y el 37% de las de servicios son pequeñas empresas (véase gráfico 6). En 2013, las empresas grandes tienen el mayor porcentaje de participación en los sectores manufacturero, minería y servicios con 59%, 80% y 43%, respectivamente; mientras que la mayoría de las empresas comerciales corresponden a la pequeña empresa con 35% (véase gráfico 7). Para 2014, la mayoría de las empresas manufactureras, mineras y de servicios que invirtieron en las TIC son grandes empresas y representaron el 61%, 50% y 47%, respectivamente, del total de empresas por tamaño; mientras que la mayoría de las empresas comerciales fueron pequeñas empresas con el 33% (véase gráfico 8).

Gráfico 6: Inversión en TIC según tamaño y sector económico – 2012



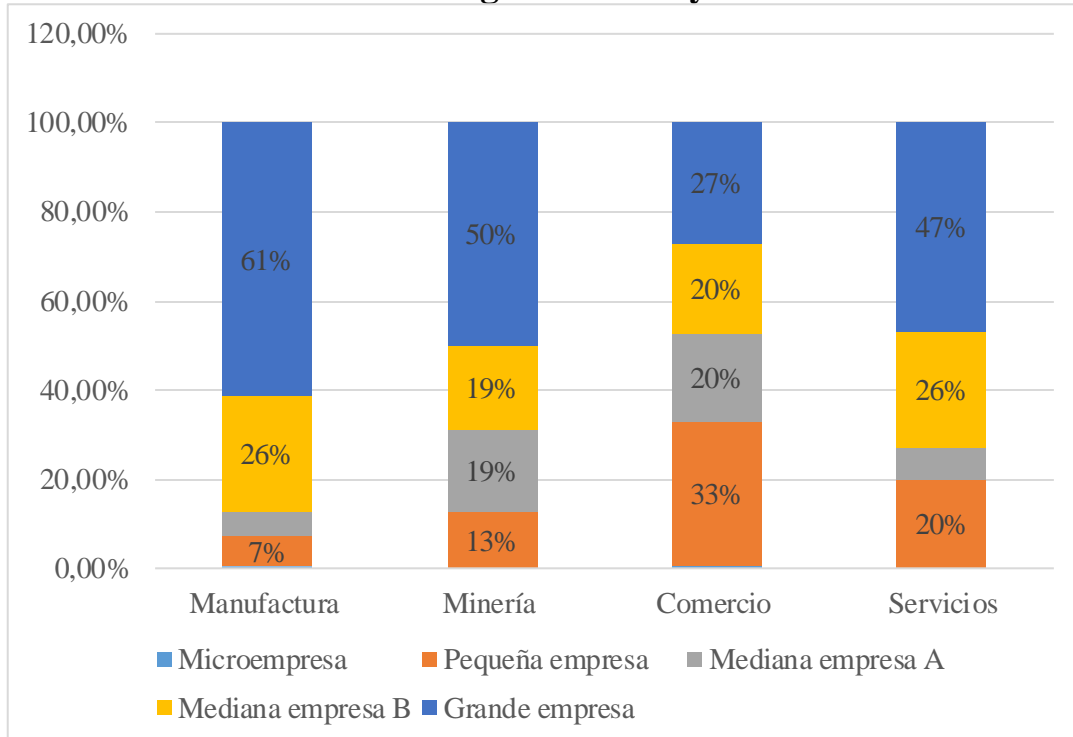
Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Gráfico 7: Inversión en TIC según tamaño y sector económico – 2013



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Gráfico 8: Inversión en TIC según tamaño y sector económico - 2014



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

A partir de esa información se puede concluir que existe una brecha digital al interior del país, la que se observa por la desigualdad de inversión en las TIC entre las empresas de mayor y menor tamaño. Esto puede depender de la capacidad y necesidad de uso de información que tenga una empresa según su actividad económica. Es decir, hay ciertas firmas que, según su estrato productivo y tamaño, pueden hacer uso de las TIC. Como se pudo observar en los gráficos 6, 7 y 8, las empresas grandes tienen mayor inversión de las TIC en manufactura y no en comercio, caso contrario de la pequeña empresa que tiene mayor inversión de las TIC en comercio y no en manufactura. Por otro lado, puede ser que estos cambios en los procesos internos y en las relaciones de las empresas con proveedores, clientes y socios que se dan para un aumento de productividad no sean tan atractivos para las empresas de menor tamaño, ya que son procesos largos y costosos y no obtienen mejores resultados o desempeño de manera automática (Research Institute of Economic Planning Agency, 2000; Office of Director-General for Policy Planning, Cabinet Office, 2004; OCDE, 2003; OCDE, 2004; Brynjolfsson, Hitt, & Yang, 2002).

Otro factor que puede intervenir es que existe una limitación en la utilización de sistemas digitales porque algunas empresas tienen estructuras organizacionales

relativamente simples. La incorporación de las TIC se da a partir de un proceso evolutivo que necesita de ciertos umbrales de infraestructura tecnológica para saltar de una fase a otra, la que requiere de mayores esfuerzos en las capacidades y en la organización de las firmas (Breard & Yoguel, 2011). En este caso, se puede identificar que, según su nivel de intensidad e incorporación de las TIC, las empresas se encuentran en una etapa determinada.

En efecto, se puede decir que las empresas de menor tamaño, con una cadena productiva o productos con escasos contenidos informativos, así como bajo nivel de intensidad de las TIC, se pueden encontrar en la *primera etapa*, ya que, no tienen acceso a las TIC básicas o en la *segunda etapa*, dado que, tienen el manejo de equipos, aplicaciones y usos básicos de las TIC como PC, internet, e-mail y sitios web propios. Por el contrario, las empresas de mayor tamaño, con cadena productiva o productos con alto contenido informativo, así como un alto nivel de intensidad de las TIC, se pueden encontrar en la *tercera etapa*, dado que, estas empresas tienen uso de intranet, extranet y e-commerce o en la *cuarta etapa*, ya que, tienen sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), gestión de la relación con el cliente (CRM), software a medida, y cloud computing, que es el almacenamiento y procesamiento de datos por medio de internet (Peirano & Suárez, 2006; Kotelnikov, 2007; Rivas & Stumpo, 2011).

El siguiente cuadro presenta el promedio de inversión de las TIC en dólares americanos que han realizado las empresas en cada provincia. En 2012, Sucumbíos fue la provincia que mayor promedio de inversión tuvo en las TIC de \$ 6.915.457 millones de dólares, esto debido a que una de las tres empresas invirtió \$20.729.006 millones de dólares en este rubro. En 2013, es Guayas, Pichincha y Cañar con \$173.728, \$96.981 y \$76.747 mil dólares, respectivamente. En 2014, Napo con \$2.895.287 millones de dólares, debido a que una de las 5 empresas invirtió \$14.473.526 millones en este rubro (*cuadro 3*).

Cuadro 3: Empresas que han invertido en TIC según provincia (en dólares)

	2012		2013		2014
Sucumbíos	6.915.457	Guayas	173.728	Napo	2.895.287
Esmeraldas	426.128	Pichincha	96.981	Pichincha	151.105
Guayas	150.409	Cañar	76.747	Guayas	146.584
Pichincha	56.071	Manabí	44.388	Cañar	66.854
Cotopaxi	51.511	Azuay	42.768	Azuay	40.379
Tungurahua	22.334	Morona Santiago	40.571	Manabí	23.232
Imbabura	22.276	Sto. Domingo De Los Tsáchilas	36.299	Imbabura	22.123
Manabí	20.432	Santa Elena	29.813	Loja	20.534
Chimborazo	20.047	Los Ríos	24.672	Cotopaxi	16.987
Los Ríos	19.597	Esmeraldas	22.665	Los Ríos	13.628
Azuay	17.755	Cotopaxi	21.594	Tungurahua	13.292
Cañar	12.894	Tungurahua	20.520	Pastaza	10.329
Galápagos	7.960	Imbabura	18.275	Sto. Domingo De Los Tsáchilas	10.312
El Oro	6.366	Chimborazo	17.155	Santa Elena	9.587
Sto. Domingo De Los Tsáchilas	5.623	Sucumbíos	13.936	Chimborazo	8.895
Santa Elena	4.405	Loja	13.880	Bolívar	7.129
Loja	3.052	El Oro	11.177	Carchi	7.120
Pastaza	2.886	Galápagos	6.212	Esmeraldas	6.285
Orellana	2.590	Carchi	3.535	Orellana	6.152
Bolívar	1.269	Orellana	3.222	El Oro	5.722
Carchi	1.185	Bolívar	1.686	Morona Santiago	5.411
Morona Santiago	1.113	Pastaza	1.131	Galápagos	4.715
Napo		Zamora Chinchipe	942	Sucumbíos	1.965
Zamora Chinchipe		Napo		Zamora Chinchipe	200

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Conectividad a internet

La evolución de internet ha permitido que la información se intercambie de una manera más rápida y eficiente; además, ha posibilitado que los usuarios accedan de forma más fácil a la compra de productos y contratación de servicios. "El desarrollo tecnológico marca un cambio organizacional significativo en el sector empresarial mundial y potencia su participación en la era digital mediante las posibilidades que ofrece internet y las TIC en el mundo de los negocios" (Perdigón, Viltres, & Madrigal, 2018, pág. 193).

Como ya se mencionó anteriormente, las TIC conforman un recurso fundamental en los procesos de innovación y para el aumento de la productividad en una empresa. Las deficiencias en comunicaciones pueden representar grandes limitaciones para la innovación empresarial, ya que restringe la capacidad de las firmas para aprovechar estas tecnologías (OCDE, 2010). La banda ancha es una herramienta que incrementa la velocidad y el volumen de tráfico de información en una empresa, disminuyendo los costos de transacción y aumentando las transacciones de venta, junto a un incremento de producción. Esto facilita la adquisición y adaptación de tecnologías, lo que produce mayor innovación (Chen & Dalhman, 2005).

Para el sector productivo el acceso a banda ancha, y por tanto a internet, es fundamental si quiere optimizar su competencia para acceder a mercados, hacer innovación tecnológica, mejorar la capacitación y los servicios financieros (Schatan & Enríquez, 2015). Esta herramienta opera con fuertes rendimientos a escala a partir de ciertos niveles de acceso y uso, es decir, sus potencialidades aumentan según sea el acceso y uso intensivo que tenga la población, las empresas o las agencias públicas. Además, si se aumenta en un 10% la penetración de la banda ancha, puede llegar a significar hasta el 0,6% de incremento de la tasa de crecimiento del PIB de un país de América Latina (CEPAL, 2012).

El Estado ecuatoriano ha declarado en varias ocasiones que el sector de las TIC es prioritario para el país por su potencial para generar empleo, exportar servicios y aumentar la productividad. A través del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MIPRO) y el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC³), se financió diagnósticos, estudios y estrategias para impulsar la innovación y la calidad en las empresas del sector (MCPEC, 2010).

³ El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) fue disuelto en el 2017

Guaipatin & Schwartz (2014) afirman que:

En el marco de un Sistema Nacional de Innovación, los factores relativos a las TIC que adquirieron mayor relevancia fueron la penetración y calidad de la conectividad a internet en banda ancha, las habilidades digitales de la fuerza laboral para lograr un uso productivo de las TIC, y la oferta local de bienes y servicios de las TIC, la que depende principalmente de la calidad del capital humano (analistas, programadores e ingenieros) (p.52).

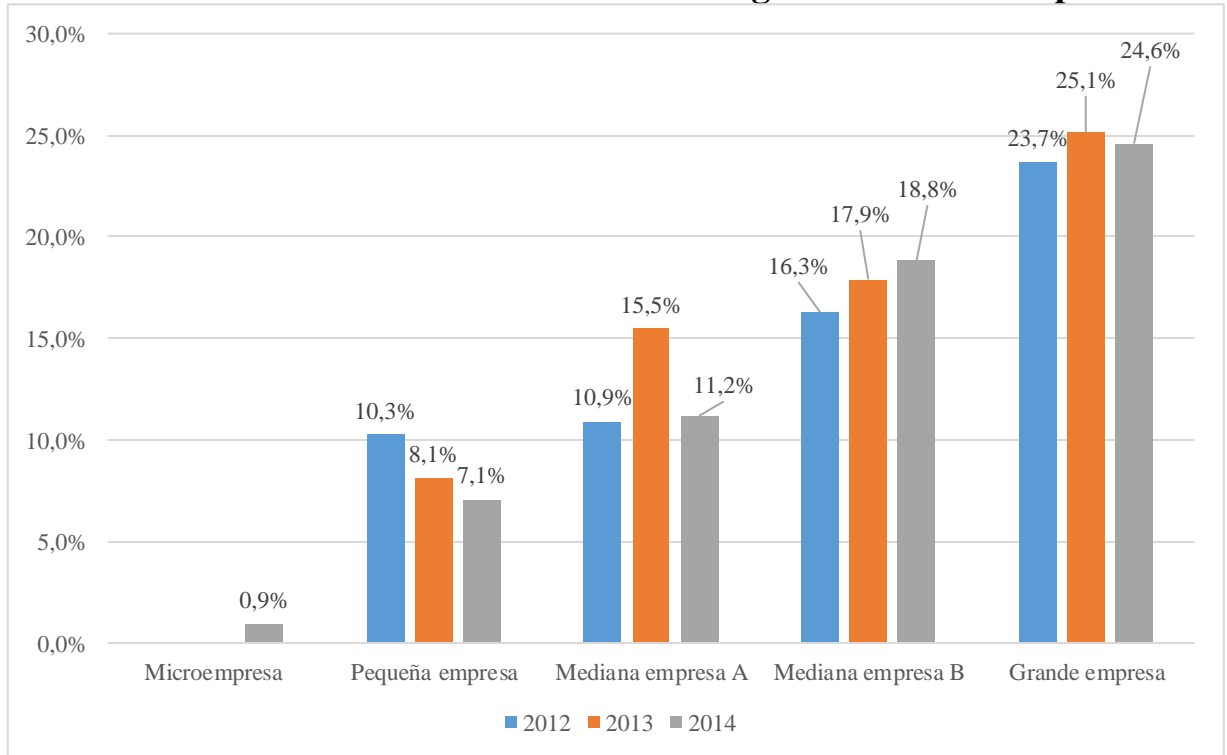
En los tres años analizados en esta investigación, el 96% de las empresas ecuatorianas tuvo disponibilidad de conexión a internet, de las cuales el 83% disponía de banda ancha fija⁴, el 14% de banda ancha móvil⁵ y el 3% de banda estrecha⁶(véase *anexo 3 y 4*),. A continuación, en los gráficos 9 y 10 se visualiza el porcentaje de empresas que utilizaron banda ancha móvil y banda ancha fija según su tamaño entre 2012 y 2014. Como se observa, empieza a disminuir la cantidad de pequeñas empresas que utilizan banda ancha móvil y empieza a aumentar la banda ancha fija, mientras que las grandes empresas tienen un aumento en banda ancha móvil. En el año 2014, el 0,9% de las microempresas utilizaron banda ancha móvil y un 67,9% banda ancha fija.

⁴ “Se refiere a las tecnologías con velocidades iguales o superiores a 256 kbit/s, módem de cable, líneas arrendadas de alta velocidad, fibra en el hogar, líneas de energía eléctrica, satélite, tecnología inalámbrica fija, redes de área local inalámbrica” (OSILAC , 2010; BID, 2021, pág. 113).

⁵ “Se remite a tecnologías con velocidad de banda ancha superior a 256 kps” (OSILAC , 2010; BID, 2021, pág. 113).

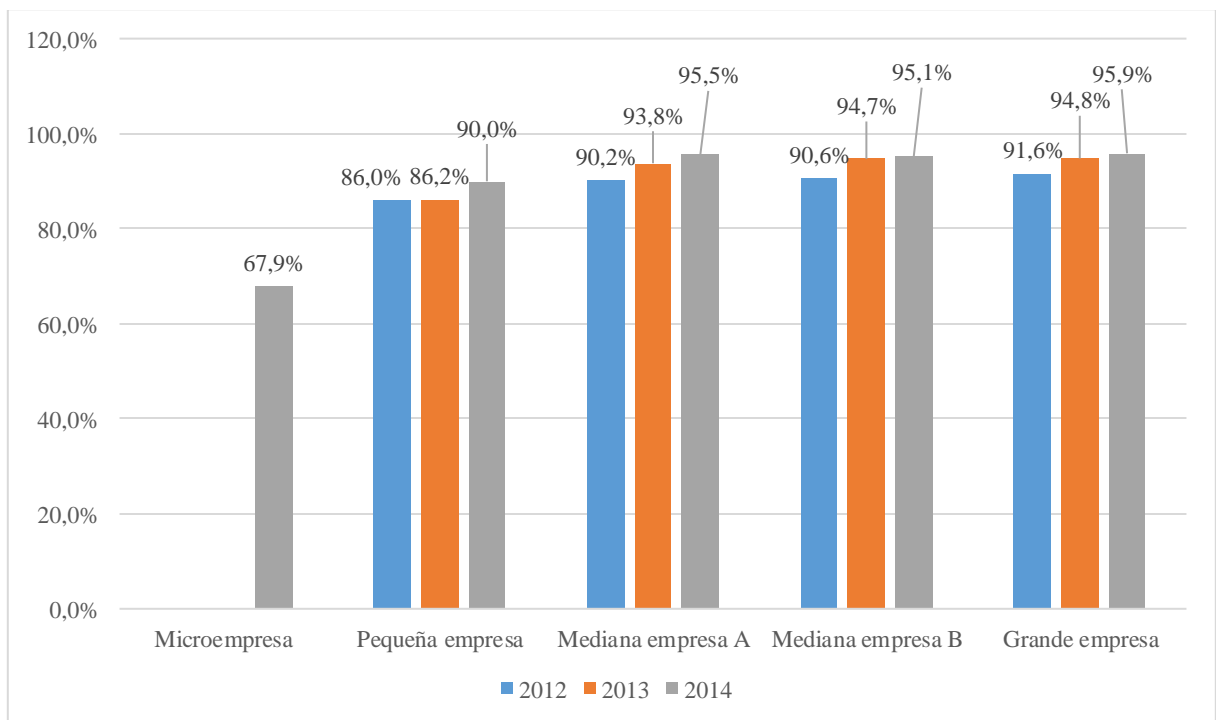
⁶ “Tiene velocidades inferiores a 256 kbit/s, teléfonos móviles” (OSILAC , 2010; BID, 2021, pág. 113).

Gráfico 9: Utilización de banda ancha móvil según tamaño de empresa



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Gráfico 10: Utilización de banda ancha fija según tamaño de empresa



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Ecuador es el país de América Latina donde el uso de internet en las empresas ha crecido más rápidamente en los últimos años, lo cual confirma que los ecuatorianos tienen el interés por conectarse a la sociedad de la información y el conocimiento. “Este aumento del uso de internet ha estado favorecido por la caída de los precios y el incremento de la velocidad de la banda ancha, una tendencia generalizada en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe” (Guaipatin & Schwartz, 2014, pág. 53). De manera general, más del 95% de las empresas ecuatorianas tuvieron conexión a internet en 2012 y 2014. Desagregando por tamaño, el 93% de las pequeñas empresas y el 99% de las grandes empresas tenían esta conexión a lo largo de estos tres años. Por otro lado, el 69% correspondió a la microempresa, es decir el 31% de estas firmas no dispusieron de esta conexión en 2014 (*véase en anexo 3*).

En el cuadro 4, se puede observar que menos de la mitad de las empresas ecuatorianas, a excepción del 2014, tuvo un sitio web. De la misma manera, si se desagrega por tamaño, se puede concluir que el mayor porcentaje de firmas que tuvieron un sitio web, corresponde a la gran empresa en todo el período de análisis.

Cuadro 4: Empresas con sitio web

Categoría	2012	2013	2014
Tiene sitio web a nivel general	43%	46%	53%
Tiene sitio web según el tamaño de empresa			
Microempresa	N/A	N/A	11%
Pequeña empresa	29%	22%	29%
Mediana empresa A	54%	51%	59%
Mediana empresa B	49%	57%	65%
Grande empresa	64%	69%	75%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Actividades de negocio electrónico

“Los negocios electrónicos o e-business se definen como el proceso de intercambio o compra y venta de productos, servicios e información a través de redes informáticas que involucran internet” (Janita & Chong, 2013, pág. 2). Por otro lado, Jones, Motta y Aldarete (2016), y Picazo, Ramírez y Luna (2014), explican que:

El comercio electrónico (CE) como el proceso de automatizar la comercialización de bienes y servicios, mediante la utilización de una aplicación informática para satisfacer las necesidades de los clientes y las empresas, ayudando a las organizaciones a realizar ahorros sustanciales de costos, aumentar los ingresos,

proporcionar entregas más rápidas, reducir los costos de administración y mejorar el servicio al cliente (pág. 2).

Es decir, las actividades del negocio electrónico son aquellas que permiten una comercialización de bienes y servicios por medio de internet (redes informáticas).

De todas las actividades de negocio que se manejan de manera electrónica en Ecuador, la gestión de relaciones con los clientes es la más desarrollada por las empresas para 2012, es decir, para este año la mayoría de firmas ecuatorianas desarrollaron la planeación y ejecución de campañas de mercadeo, la difusión de catálogos electrónicos, el análisis de la actividad y publicidad en web, centrales de llamadas, concentración de reparaciones y mantenimiento, manejo de quejas de clientes, etc. Mientras que para 2013 y 2014, es la gestión de los recursos humanos, es decir utilizaron internet para el reclutamiento y contratación externa e interna, solicitudes de empleo en línea, automatización de tareas administrativas, pago de salarios, seguimiento de horas de trabajo y teletrabajo. Por otro lado, la investigación y desarrollo es la actividad de negocio electrónico menos usada, en otras palabras, las empresas no usan internet para la investigación, desarrollo y diseño de productos y servicios, diseño asistido por computadoras (Computer Aided Design), manufactura por computadora, y diseño colaborativo (véase cuadro 5).

Cuadro 5: Empresas que han usado actividades de negocio electrónico

Categoría	2012	2013	2014
Gestión de relaciones con los clientes	40%	35%	36%
Control y seguimiento de pedidos	37%	35%	37%
Gestión de la cadena de suministros, logística, control de inventarios	29%	30%	29%
Gestión de finanzas y presupuestos	34%	34%	38%
Gestión de los recursos humanos	37%	39%	39%
Servicio y soporte de ventas	30%	27%	27%
Gestión del conocimiento	29%	27%	28%
Investigación y desarrollo	24%	22%	22%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Si se desagrega por tamaño, se encuentra que la actividad de gestión de recursos humanos fue mayormente desarrollada por las medianas empresas B con 33% en 2012,

un 41% por grandes empresas en 2013 y 2014 con 44%. Por otra parte, solo un 0,2% fue desarrollado por micro empresas en el último año. En cambio, la gestión de relaciones con los clientes en su mayoría fue desarrollado por la pequeña empresa con 37% en 2012, las grandes empresas con 35% en 2013 y un 40% en 2014; en este mismo año, solo el 1% fue desarrollado por la micro empresa. Por último, la investigación y desarrollo fue sobre todo usada por las empresas grandes en 2013 y 2014, pues en 2012 fue la pequeña empresa la que estuvo en el primer lugar con el 30% (véase anexo 5).

De todos los sectores económicos, el sector manufacturero tuvo mayor gestión en las actividades de relación con clientes y de recursos humanos en 2012. Sin embargo, el sector comercio fue aquel que tuvo mayor porcentaje en estas actividades en 2013 y 2014. Por otro lado, la investigación y desarrollo fue mayormente gestionada por el sector manufacturero a lo largo de los tres años, caso contrario del sector minero que tuvo los porcentajes más bajos de uso de esta actividad (véase anexo 6).

Administración pública

El gobierno ecuatoriano tuvo una modernización en sus procesos administrativos, por medio de la inversión pública con la finalidad de agilizar los trámites y facilitar la gestión empresarial (Costa, Armijos, Loaiza, & Aguirre, 2018). Esto se puede evidenciar en que aproximadamente el 80% de las firmas utilizaron internet para una gestión con entidades gubernamentales, es decir, existe una fuerte presencia de internet en esta relación público – privado, específicamente en la *declaración de impuestos y los trámites vinculados con el IESS*, debido a que tuvieron un alto porcentaje de uso de internet para realizarlos, esto es 81%, 77% y 82% a lo largo de 2012 a 2014, reforzando la idea anterior (véase cuadro 6).

Conviene subrayar que para 2012 son las pequeñas empresas con 43% las que más utilizaron internet para interactuar con la administración pública, mientras que las grandes empresas solo un 23%. Para 2014, el 1,7% corresponde a la microempresa, el 32,5% la grande empresa y un 33% la pequeña empresa. Asimismo, es la pequeña empresa la que más utiliza internet para realizar la *declaración de impuestos y los trámites vinculados con el IESS* (véase anexo 7, 8 y 9).

Cuadro 6: Empresas que utilizaron internet para interaccionar con la administración pública

Categoría	2012	2013	2014
------------------	-------------	-------------	-------------

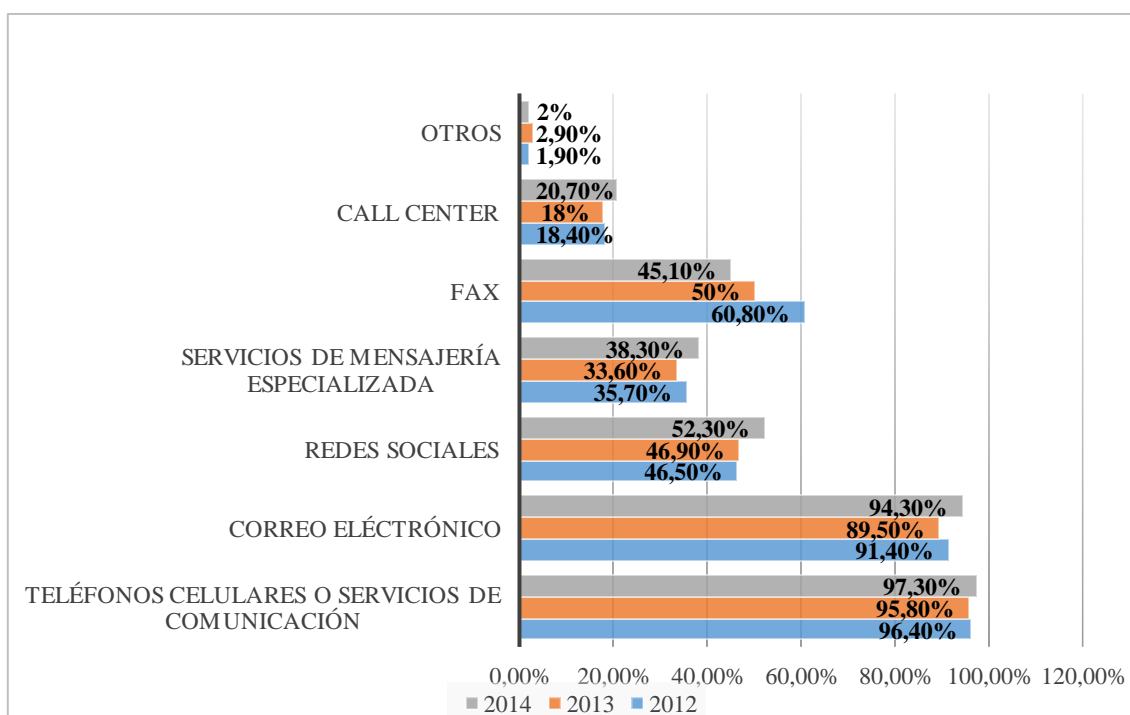
Utilizó el internet para interactuar con la administración pública	84%	79%	83%
Para obtener información a través de las páginas web de las Administraciones Públicas	59%	79%	72%
Para conseguir impresos o formularios de las páginas web de las Administraciones Públicas	58%	61%	71%
Para realizar gestión electrónica completa, sin necesidad de ningún trámite adicional en papel	44%	49%	59%
Declaración de impuestos	81%	77%	82%
Trámites vinculados con el IEES	81%	77%	82%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Medios de comunicación

En el gráfico 11 se puede observar que los medios de comunicación más usados por las empresas en los tres años analizados son los teléfonos celulares y el correo electrónico, así mismo como reduce el porcentaje de uso del FAX en el período y como las redes sociales comienzan a tener mayor utilización. Los medios de comunicación que más se usan para establecer una relación con el cliente son el call center, los servicios de mensajería especializada, las redes sociales y el correo electrónico. Como se puede observar en el cuadro 7, el mayor porcentaje de uso de estos medios de comunicación corresponde a la gran empresa, es decir, en comparación con la pequeña empresa, las de mayor tamaño tienden a usar más estos medios para actividades de gestión.

Gráfico 11: Medios de comunicación que utilizaron las empresas



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Cuadro 7: Medios de comunicación según tamaño de empresa

		2012	2013	2014
Redes sociales	Pequeña empresa	42%	40%	45%
	Grande empresa	54%	55%	60%
Mensajería especializada	Pequeña empresa	27%	22%	28%
	Grande empresa	49%	46%	48%
Call center	Pequeña empresa	11%	9%	10%
	Grande empresa	35%	29%	35%
Correo electrónico	Pequeña empresa	87%	84%	91%
	Grande empresa	96%	94%	97%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

El ERP o Enterprise Resource Planning es un sistema de gestión de la información que integra y automatiza los procesos y funciones comerciales de los negocios (Parr & Shanks, 2000), basados en sistemas de computación que son el soporte para procesar las transacciones de una organización y facilitar la planificación y respuesta del cliente (O'Leary, 2000). Este promete la reducción de costos, inventarios, aumento de la productividad, mejora de la eficiencia operativa y ventajas competitivas, en especial para

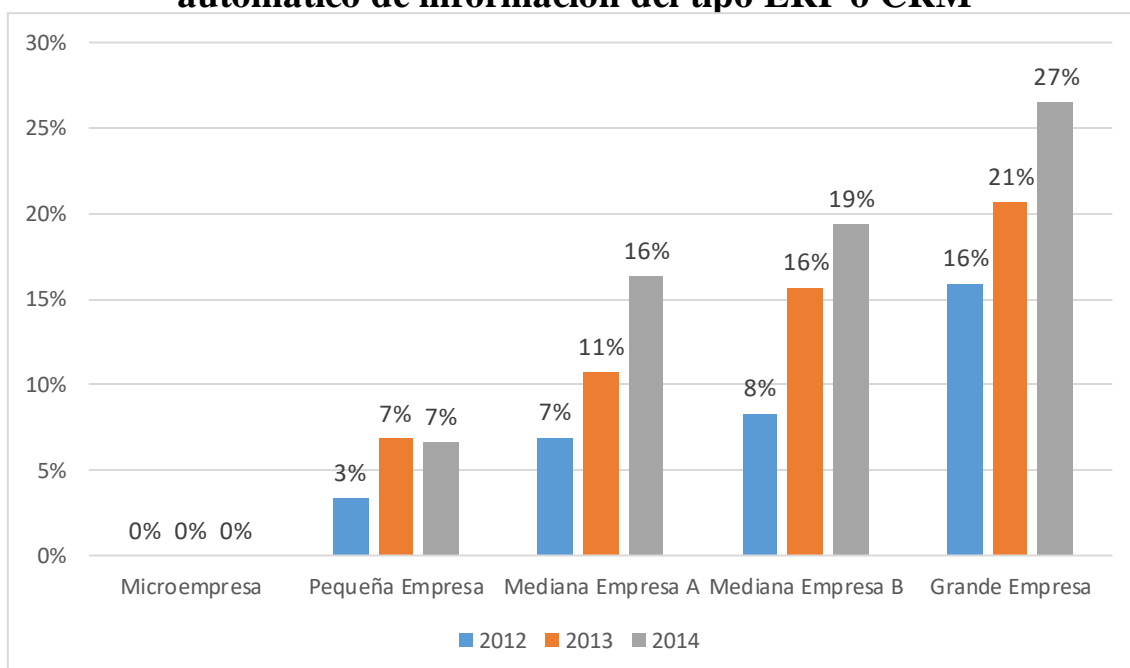
las empresas de menor tamaño (Aversano, Di Brino, Guardabascio, Salerno, & Tortorella, 2015). Por otro lado, según García (2001) explica que:

El CRM o Customer Relationship Management es una estrategia empresarial que implica un cambio de modelo de negocio centrado en la gestión automatizada de todos los puntos de contacto con el cliente, cuyo objetivo es captar, fidelizar y rentabilizar al cliente ofreciéndole una misma cara mediante el análisis centralizado de sus datos (pág. 25).

En si, el mecanismo básico del CRM, tiene que ver con la gestión de la información, que es automatizar la recopilación de los datos asociados a los clientes de una empresa, crear un repositorio común que resulte accesible para todo el interno empresarial y transformar ese conocimiento, ya que las técnicas de marketing directo necesitan de este volumen de datos para poder planificar campañas futuras rentables y efectivas (García, 2001).

Estos sistemas de gestión no son muy utilizadas por el sector empresarial ecuatoriano, debido a que solo el 8% de las empresas en 2012, 13% en 2013 y 16% en 2014 utilizaron un software para el procesamiento de información en ERP o CRM, desagregando por tamaño, se puede analizar que estas aplicaciones son más utilizadas por las grandes empresas en comparación con las firmas más pequeñas (véase gráfico 12).

Gráfico 12: Empresas que tienen un software para el procesamiento automático de información del tipo ERP o CRM



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

En definitiva, se pudo analizar que menos del 50% de las empresas ecuatorianas destinaron recursos para invertir en las TIC, siendo la grande empresa la que tuvo mayores porcentajes de inversión en este rubro. De igual manera, desagregando por sector económico, el sector comercio, manufacturero y servicios fueron las que más invirtieron en comparación con las que se dedican a la minería. Es importante mencionar, que el 96% de las empresas ecuatorianas tuvo disponibilidad de conexión a internet, de las cuales el 83% disponía de banda ancha fija, el 14% de banda ancha móvil y el 3% de banda estrecha, y a nivel general menos de la mitad de las empresas ecuatorianas, a excepción del 2014, tuvo un sitio web.

De todas las actividades de negocio que se manejan de manera electrónica en Ecuador, la gestión de relaciones con los clientes es la más desarrollada por las empresas para 2012, mientras que para 2013 y 2014, es la gestión de los recursos humanos. Por otro lado, la administración pública ha integrado nuevas tecnologías, ya que el gobierno ecuatoriano modernizó sus procesos administrativos, por medio de la inversión pública con la finalidad de agilizar los trámites y facilitar la gestión empresarial. Por lo tanto, se analizó que el 80% de las firmas utilizaron internet para una gestión con entidades gubernamentales, es decir, existe una fuerte presencia de internet en esta relación público – privado.

Por último, los medios de comunicación más usados por las empresas en los tres años analizados son los teléfonos celulares y el correo electrónico, así mismo se reduce el porcentaje de uso del FAX y las redes sociales comienzan a tener mayor utilización en los años analizados. También es importante recalcar que solo el 8% de las empresas en 2012, 13% en 2013 y 16% en 2014 utilizaron un software para el procesamiento de información en ERP, sistema de gestión de la información que integra y automatiza los procesos y funciones comerciales de los negocios o CRM, una estrategia empresarial que implica un cambio de modelo de negocio centrado en la gestión automatizada de todos los puntos de contacto con el cliente.

Capítulo 2: Incidencia del uso de las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas

Para determinar la incidencia del uso de las TIC en la innovación de las empresas ecuatorianas, en este capítulo va a estimar el modelo econométrico PROBIT, para lo cual se va a establecer las variables que influyen en la probabilidad de que una empresa pueda innovar. Por lo tanto, el fin del presente capítulo es explicar el modelo econométrico que se va a usar, las variables que se va a utilizar y, por último, mostrar los resultados obtenidos que permitan responder a la pregunta de investigación.

Los datos a usar corresponden a la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) para el período 2012-2014 realizadas por el INEC Y SENESCYT. El universo son todas aquellas empresas que verifiquen las características de actividad económica y tamaño de empresa de acuerdo a las necesidades del presente estudio con un marco muestral de 16.824 empresas, clasificadas en manufactura, minería, comercio interno y servicios; el diseño muestral corresponde a un muestreo probabilístico estratificado, con asignación de Neyman y selección aleatoria. Del proceso de levantamiento de campo se reportaron 6.275 empresas efectivas, lo que permite concluir que el porcentaje de cobertura de la encuesta de innovación es del 88,9% (INEC, 2016).

Regresión con variables dependiente binaria – Modelo Probit y Logit

Estos son modelos de regresión no lineales para variables dependientes binarias. Stock & Watson (2012) explican que:

Debido a que una regresión con una variable dependiente binaria Y modeliza la probabilidad de que $Y = 1$, tiene sentido adoptar una formulación no lineal que obligue a que los valores estimados estén entre 0 y 1. Debido a que las funciones de distribución de probabilidad acumuladas (f.d.a) dan lugar a probabilidades entre 0 y 1, éstas se utilizan en las regresiones Logit y Probit. La regresión probit utiliza la f.d.a. normal estándar. La regresión logit, asimismo denominada regresión logística, utiliza la f.d.a logística (pág. 279).

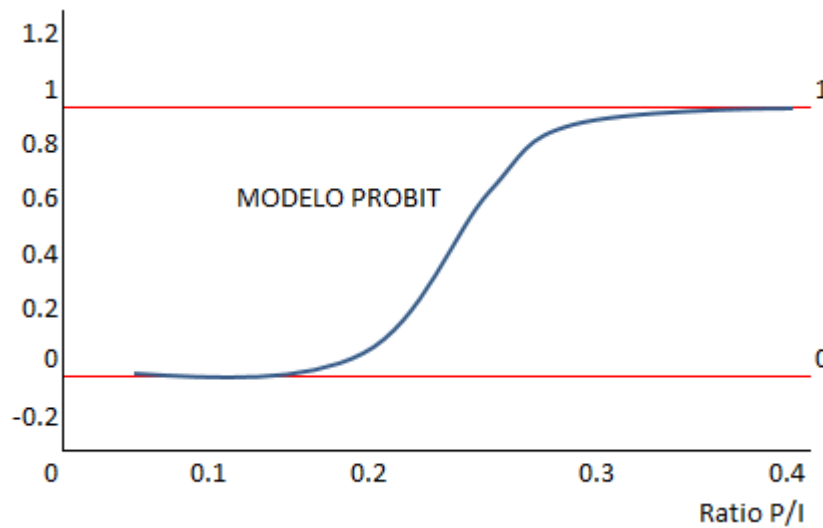
“Los economistas tienden a favorecer el supuesto de normalidad, lo cual es la razón por la que en econometría el modelo Probit es más popular que el Logit” (Wooldridge, 2010, pág. 577).

Regresión Probit

Este modelo utiliza la función de distribución acumulada normal para modelizar la probabilidad $\Pr(Y = 1|X)$. A diferencia del modelo de probabilidad lineal, las

probabilidades condicionales del Probit toman siempre valores entre 0 y 1 (véase gráfico 13) (Stock & Watson, 2012).

Gráfico 13: Función Probit



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (Stock & Watson, 2012).

Regresión Probit con regresores múltiples

El modelo probit con varios regresores amplía el modelo probit de un solo regresor mediante la adición de variables explicativas para calcular el z – valor . En este caso, el modelo de regresión poblacional Probit con dos variables explicativas, X_1 y X_2 , es:

$$\Pr(Y = 1|X_1, X_2) = \phi(\beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2)$$

La variable dependiente Y es binaria, ϕ es la función de distribución normal acumulada, y X_1 y X_2 , etc., son regresores. El modelo se interpreta mejor calculando las probabilidades esperadas y el efecto de un cambio en un regresor. La probabilidad esperada de que $Y = 1$, dado los valores de X_1, X_2, \dots, X_i , se calcula mediante el cómputo del z-valor, $z = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_iX_i$, y buscando luego este valor de z en la tabla de la distribución normal (Stock & Watson, 2012, pág. 280).

Efecto de una variación en X

Stock & Watson (2012) afirman que:

El efecto que se da sobre Y de un cambio en X es el cambio esperado en Y que surge de un cambio en X . Cuando Y es binaria, su esperanza condicional es la probabilidad condicional de que sea igual a 1, por lo que el cambio esperado en Y que surge de un cambio en X es el cambio en la probabilidad de que $Y = 1$. Cuando la función de regresión poblacional es una función no lineal de X , este cambio esperado se estima en tres pasos: en primer lugar, se calcula el valor esperado en el valor original de X tras el cambio, $X + \Delta X$, utilizando la función de regresión estimada, luego se calcula el valor esperado sobre el valor X tras el

cambio, $X + \Delta X$; por último, se calcula la diferencia entre los dos valores esperados (pág. 281).

Variables dependientes del modelo

En el siguiente cuadro, se resumen las variables dependientes que se tomará en consideración en el modelo. -

Cuadro 8: Variables dependientes

Variables	Código
Innovación de un producto	iii_1_a
Innovación de servicios	iii_1_b
Innovación de procesos	iv_1_a
Innovación de un producto significativamente mejorado	iii_1_c
Innovación de un servicio significativamente mejorado	iii_1_d
Innovación de un proceso significativamente mejorado	iv_1_b

Elaborado por: Luis Carlos Tapia

Fuente: (INEC, 2016)

A continuación, se explicará cada variable del modelo. -

Innovación de un producto o servicio nuevo ⁷ y de un producto o servicio significativamente mejorado⁸

Este tipo de innovación se da cuando las empresas introducen en el mercado un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en relación con su capacidad, facilidad de uso, componentes o subsistemas. Estas innovaciones pueden ser nuevas para su empresa, pero no necesariamente nuevas para el mercado (INEC, 2015). En este caso, solo el 5% de las empresas tuvieron una innovación de un bien y un 9% en innovación de servicio; mientras que el 5,4% tuvo una innovación de un bien significativamente

⁷ **“Producto nuevo (bien o servicio)** es un producto cuyas características fundamentales (especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, funciones o usos específicos) difieren significativamente de todos los productos previamente producidos por la empresa” (INEC, 2015, pág. 2).

⁸ **“Producto significativamente mejorado (bien o servicio)** se refiere a un producto previamente existente, cuyo desempeño fue substancialmente aumentado o perfeccionado” (INEC, 2015, pág. 2).

“Servicio significativamente mejorado, es cuando por medio de la adición de una nueva función o de cambios en las características de como él es ofrecido, que resulta en mayor eficiencia, velocidad, o facilidad de uso de producto” (INEC, 2015, pág. 2).

mejorado y un 12,3% de una innovación de un servicio significativamente mejorado (véase cuadro 9).

Cuadro 9: Innovación de un producto o servicio nuevo y de un producto o servicio significativamente mejorado

	Innovación de un producto nuevo		Innovación de un producto significativamente mejorado		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Válido	No	15986	95%	15923	94,6%
	Sí	838	5%	901	5,4%
	Total	16824	100%	16824	100%

	Innovación de un servicio nuevo		Innovación de un servicio significativamente mejorado		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Válido	No	15304	91%	14748	87,7%
	Sí	1520	9%	2076	12,3%
	Total	16824	100%	16824	100%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Innovación de un proceso nuevo y de un proceso significativamente mejorado⁹

Las empresas tienen este tipo de innovación con “la implementación de un proceso de producción, método de distribución o actividad de apoyo nueva o significativamente mejorada. Las innovaciones de proceso deben ser nuevas para la empresa, pero no necesariamente nuevas para el mercado” (INEC, 2015, p. 3). “El resultado de la innovación de proceso nuevo o significativamente mejorado debe ser significativo en términos del aumento de la calidad del producto (bien o servicio) o de la disminución del costo unitario de producción y entrega” (INEC, 2015, p. 3). En este caso, solo el 12,2% de las empresas tuvo una innovación de proceso, mientras que el 22% logró una innovación de proceso significativamente mejorado (véase cuadro 10).

⁹ “Proceso nuevo o significativamente mejorado engloba la introducción de: tecnología de producción nueva o significativamente mejorada, métodos para oferta de servicios o para el manejo y entrega de productos nuevos o significativamente mejorados, equipos y software nuevos o significativamente mejorados” (INEC, 2015, pág. 3).

Cuadro 10: Innovación de un proceso nuevo y de un proceso significativamente mejorado

		Innovación de un Proceso Nuevo		Innovación lograda de Proceso significativamente mejorado	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	14779	87,8%	13121	78%
	Sí	2045	12,2%	3703	22%
	Total	16824	100%	16824	100%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Variables independientes del modelo

Las variables independientes que se tomará en consideración en el modelo se resume en el siguiente cuadro. -

Cuadro 11: Variables independientes

Variables	Código
Nivel de importancia de las TIC	viii_1_1_f
Tamaño de la empresa	tamaño
Año de constitución de la empresa	ii_6
Porcentaje de exportación	iii_3_a_exp
Sector económico	sector

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

A continuación, se explica cada una de las variables explicativas del modelo.

Nivel de importancia de las TIC

Es el nivel de importancia que tuvo para las actividades de innovación la fuente de información: área de sistemas (TIC), su medición es a partir de la escala de Likert con la siguiente clasificación 1= Alta, 2=Media, 3= Baja y 4= No ha utilizado. El 57% de los valores de esta variable son perdidos o missing, es decir este porcentaje de empresas no respondió a la pregunta o no lo hizo de manera correcta, sin embargo, del 43% de los datos válidos, el 10% de las empresas considera como alta la importancia del área de sistemas (TIC) para las actividades de innovación (véase cuadro 12).

Cuadro 12: Nivel de importancia de las TIC

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alta	1592	10%	22%	22%
	Media	1382	8%	19%	41%
	Baja	959	6%	13%	54%
	No ha utilizado	3321	20%	46%	100%
	Total	7254	43%	100%	
Perdidos	Sistema	9570	57%		
Total		16824	100%		

Elaborado por: Luis Carlos Tapia

Fuente: (INEC, 2016)

Por otro lado, al cruzar la variable de nivel de importancia de las TIC con la innovación, se pudo analizar que el 57% de valores perdidos corresponden a las empresas que no tuvieron innovación en producto, servicio o proceso nuevo (véase cuadro 13).

Cuadro 13: Nivel de importancia de las TIC e innovación

TIC		Innovación de un bien nuevo		Innovación de un servicio nuevo		Innovación de un proceso nuevo	
		No	Sí	No	Sí	No	Sí
		Válidos	Alta	1476	116	1100	491
Media	1216		166	1108	274	1003	378
Baja	820		139	791	168	680	279
No ha utilizado	2905		416	2734	588	2518	804
Total							
Perdidos	Sistema	9570	0	9570	0	9570	0
	Total	15987	837	15303	1521	14779	2045

Elaborado por: Luis Carlos Tapia

Fuente: (INEC, 2016)

Tamaño de la empresa

Esta variable indica el número de empleados que tiene una firma, su clasificación es 1=Pequeña, 2=Mediana, y 3=Grande. Como se puede observar en el cuadro, el 72% de las empresas de la encuesta corresponden a pequeña, mientras que el 17% corresponde a la grande (véase cuadro 14).

Cuadro 14: Tamaño de la empresa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pequeña	12183	72%	72%	72%
	Mediana	1721	10%	10%	83%
	Grande	2920	17%	17%	100%
	Total	16824	100%	100%	

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Año de constitución de la empresa

Es el número de años transcurridos desde la constitución o el inicio de la actividad de la empresa. En este caso, se generó una nueva variable denominada edad, que corresponde a la resta del año 2014 con el año de constitución de la empresa. Como se puede observar en el siguiente cuadro, el mayor porcentaje de empresas tiene entre 1 y 13 años de funcionamiento, es decir el 55,46% (véase cuadro 15).

Cuadro 15: Edad de la empresa

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 - 13	9331	55,46%	55,46%	55,46%
14 - 27	5118	30,42%	30,42%	85,88%
28 - 41	1663	9,89%	9,89%	95,77%
42 - 55	512	3,04%	3,04%	98,81%
56 - 69	161	0,95%	0,95%	99,77%
70 - 83	25	0,15%	0,15%	99,91%
84 - 97	9	0,06%	0,06%	99,97%
98 - 111	1	0,01%	0,01%	99,97%
112 - 125	3	0,02%	0,02%	99,99%
182 - más	1	0,01%	0,01%	100%
Total	16824	100%	100%	

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Exportaciones

Es el porcentaje de exportaciones que corresponde a productos nuevos o significativamente mejorados para la empresa, dividido para el total exportado, entre el período 2012 a 2014. En este caso, la mayoría de las empresas no tuvieron exportaciones

de productos nuevos, mientras que el 0,5% tuvieron entre 1% al 10% de exportaciones (cuadro 16).

Cuadro 16: Porcentaje de exportaciones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
0%	16579	98,5%	98,5%	98,5%
1% - 10%	84	0,5%	0,5%	99,0%
11% - 20%	33	0,2%	0,2%	99,2%
21% - 30%	40	0,2%	0,2%	99,5%
31% - 40%	3	0,019%	0,019%	99,5%
41% - 50%	15	0,1%	0,1%	99,6%
51% - 60%	19	0,1%	0,1%	99,7%
61% - 70%	4	0,027%	0,027%	99,7%
71% - 80%	14	0,1%	0,1%	99,8%
81% - 90%	21	0,1%	0,1%	99,9%
91% - más	11	0,1%	0,1%	100%
Total	16824	100,0%	100,0%	

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Sector económico

Es el tipo de sector económico al que pertenece la empresa, su clasificación es 1=Minas y canteras, 2=Manufacturas, 3=Servicios, y 4=Comercio. Como se puede observar en el siguiente cuadro, el 49% de las empresas pertenece al sector servicios, mientras que solo el 2% pertenece al sector minas y canteras (véase cuadro 17).

Cuadro 17: Sector económico de la empresa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Minas y Canteras	321	2%	2%	2%
Manufactura	3775	22%	22%	24%
Servicios	8234	49%	49%	73%
Comercio	4494	27%	27%	100%
Total	16824	100%	100%	

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Procesamiento de datos

Innovación en producto

El siguiente cuadro indica los valores que adquieren los parámetros β y su significancia, es importante mencionar que los valores que adquieren estos β no son interpretativos en los Modelos Probit. Para la variable dependiente **innovación en producto**, las variables significativas son: **pequeña empresa** ($p=0,000$), **grande empresa** ($p=0,000$), **sector manufacturero** ($p=0,000$), **sector servicios** ($p=0,000$) y **exportaciones** ($p=0,000$). En otras palabras, si una empresa es pequeña o grande, si pertenece al sector manufacturero, o si tiene exportaciones va a afectar positivamente a la probabilidad de que tenga una innovación en productos. En cambio, si una empresa pertenece al sector servicios, esto va a afectar negativamente a que se de esta innovación (véase *cuadro 18*). Por último, al sacar los efectos marginales promedios, la variable que más impacta en la innovación de productos es el que sea una empresa manufacturera con 32% (véase *cuadro 19*).

Cuadro 18: Modelo Probit - Innovación en producto

Probit regression		Number of obs	=	2,715	
		LR chi2(10)	=	1771.81	
		Prob > chi2	=	0.0000	
Log likelihood = -1709.5175		Pseudo R2	=	0.3413	

innova_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	.0141985	.0839842	0.17	0.866	-.1504075	.1788045
Alta	-.0260022	.0904801	-0.29	0.774	-.2033399	.1513355
No ha utilizado	-.1094653	.0723788	-1.51	0.130	-.2513252	.0323946
edad	.0001259	.0017782	0.07	0.944	-.0033594	.0036111
tamaño						
Pequeña	.3121429	.0874711	3.57	0.000	.1407026	.4835831
Grande	.3754417	.0974722	3.85	0.000	.1843998	.5664837
sector						
Manufacturas	1.507229	.0735458	20.49	0.000	1.363082	1.651377
Minas y Canteras	-.6797696	.4135286	-1.64	0.100	-1.490271	.1307316
Servicio	-.6124144	.0990159	-6.19	0.000	-.8064819	-.4183468
prctj_export	.0226903	.0020384	11.13	0.000	.0186951	.0266856
_cons	-2.151481	.1264441	-17.02	0.000	-2.399307	-1.903655

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Innovación en servicios

Para esta variable dependiente, las variables significativas son: **alto uso del área de sistemas (TIC)** ($p=0,000$), **edad** ($p=0,000$), **pequeña empresa** ($p=0,041$), **grande empresa** ($p=0,009$), **sector manufacturero** ($p=0,000$), **sector minas y canteras** ($p=0,000$), **sector servicios** ($p=0,000$) y **exportaciones** ($p=0,000$). En otras palabras, si una empresa es pequeña o grande, si pertenece al sector minas y canteras o de servicios, si tiene un alto uso del área de sistemas (TIC) o si tienen exportaciones, va a afectar positivamente a la probabilidad de que se tenga una innovación en servicios. En cambio, si una empresa pertenece al sector manufacturero o tiene más edad, esto va a afectar negativamente a que se de esta innovación (véase cuadro 22). Por último, al sacar los efectos marginales promedios, la variable que más impacta en la innovación de servicios es el que sea una empresa de servicios con 22% y el que tenga un alto uso del área de sistemas (TIC) con 8% (véase cuadro 23).

Cuadro 22: Modelo Probit-Innovación en servicios

Probit regression			Number of obs	=	2,715	
			LR chi2(10)	=	1158.19	
			Prob > chi2	=	0.0000	
Log likelihood = -3144.9192			Pseudo R2	=	0.1555	
innova_serv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	.0793759	.067234	1.18	0.238	-.0524002	.2111521
Alta	.3215855	.0634536	5.07	0.000	.1972187	.4459523
No ha utilizado	.0437875	.0594891	0.74	0.462	-.0728089	.160384
edad	-.0091506	.0015833	-5.78	0.000	-.0122538	-.0060474
tamaño						
Pequeña	.1203662	.05884	2.05	0.041	.005042	.2356904
Grande	.1840493	.070384	2.61	0.009	.0460993	.3219994
sector						
Manufacturas	-.6954838	.0717763	-9.69	0.000	-.8361628	-.5548048
Minas y Canteras	.6470536	.1399587	4.62	0.000	.3727396	.9213677
Servicio	.7755604	.0488541	15.88	0.000	.6798081	.8713128
prctj_export	.0085764	.0019631	4.37	0.000	.0047288	.0124241
_cons	-1.283847	.091993	-13.96	0.000	-1.46415	-1.103544

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Cuadro 23: Efectos marginales promedio - Innovación en servicio

Average marginal effects
 Model VCE : OIM

Number of obs = 2,715

Expression : Pr(innova_serv), predict()

dy/dx w.r.t. : 1.tic 2.tic 3.tic edad 1.tamaño 3.tamaño 1.sector 2.sector 3.sector
 prctj_export

	Delta-method				[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z		
tic						
Media	.0185195	.0155906	1.19	0.235	-.0120375	.0490766
Alta	.0810201	.0154396	5.25	0.000	.0507591	.1112812
No ha utilizado	.0100899	.0135897	0.74	0.458	-.0165455	.0367253
edad	-.002228	.0003832	-5.81	0.000	-.0029791	-.0014769
tamaño						
Pequeña	.0282114	.0133844	2.11	0.035	.0019785	.0544443
Grande	.0440277	.0166206	2.65	0.008	.011452	.0766034
sector						
Manufacturas	-.0884253	.009431	-9.38	0.000	-.1069096	-.0699409
Minas y Canteras	.1750783	.0460341	3.80	0.000	.0848532	.2653034
Servicio	.2201103	.0116971	18.82	0.000	.1971843	.2430363
prctj_export	.0020882	.0004763	4.38	0.000	.0011547	.0030217

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
 Fuente: (INEC, 2016)

Por otro lado, para la variable dependiente **innovación de un servicio significativamente mejorado**, las únicas variables significativas son: **edad** ($p=0,012$), **pequeña empresa** ($p=0,004$), **grande empresa** ($p=0,059$), **sector manufacturero** ($p=0,000$), **sector servicios** ($p=0,000$), y **exportaciones** ($p=0,000$). En otras palabras, si una empresa es pequeña o grande, si pertenece al sector servicios, si tiene mayor edad o presenta exportaciones, va a afectar positivamente a la probabilidad de que se tenga una innovación en servicios significativamente mejorado. En cambio, si una empresa pertenece al sector manufacturero, esto va a afectar negativamente a que se de esta innovación (véase cuadro 24). Por último, al sacar los efectos marginales promedios, la variable que más impacta en la innovación de servicios significativamente mejorado es el que sea una empresa de servicios con 24% (véase cuadro 25).

Cuadro 24: Modelo Probit-Innovación en servicios significativamente mejorados

Innovación en procesos

Esta variable dependiente tuvo un bajo pseudo R² con una modelización similar a la de los dos modelos anteriores. Por tal razón, se agregó dos variables adicionales, a fin de mejorar la capacidad explicativa de la estimación. En este sentido, se agregó a la investigación y desarrollo interno, que “es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro” (INEC, 2015, p. 4). En este caso, solo el 16,7% de las empresas tuvieron una investigación y desarrollo interno (véase cuadro 26).

Cuadro 26: Investigación y desarrollo interno

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	14016	83,3%	83,3%	83,3%
	Si	2808	16,7%	16,7%	100,0%
	Total	16824	100,0%		

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

La segunda variable que se añadió fue la adquisición de software, la que según el INEC (2015), “son actividades de innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes de capital, hardware o software vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de productos” (p. 4). En este caso, solo el 17,6% de las empresas tuvieron la adquisición de un software (véase cuadro 27).

Cuadro 27: Adquisición de software

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	13863	82,4%	82,4%	82,4%
	Si	2961	17,6%	17,6%	100,0%
	Total	16824	100,0%	100,0%	

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Las variables significativas para este modelo son: **alto uso del área de sistemas (TIC)** (p=0,007), **no ha utilizado área de sistemas (TIC)** (p=0,017), **sector manufacturero** (p=0,001), **investigación y desarrollo interno** (p=0,000), **adquisición de software** (p=0,000) y **exportaciones** (p=0,000). En otras palabras, si pertenece al sector manufacturero, tiene un uso alto del área de sistemas (TIC), realiza investigación

y desarrollo interno o adquieren un software o tiene exportaciones, va a afectar positivamente a la probabilidad de que se tenga una innovación en procesos (véase cuadro 28). Por último, al sacar los efectos marginales promedios, las variables que más impacta en la innovación de procesos es el que adquieran un software con 11% y un uso alto del área de sistemas (TIC) con 5% (véase cuadro 29).

Cuadro 28: Modelo Probit-Innovación en procesos

Probit regression	Number of obs	=	2,715
	LR chi2(12)	=	301.00
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -4163.6434	Pseudo R2	=	0.0349

innova_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tic					
Media	-.0733396	.0570202	-1.29	0.198	-.1850971 .0384178
Alta	.1492821	.0555133	2.69	0.007	.0404779 .2580862
No ha utilizado	-.1185134	.0497175	-2.38	0.017	-.2159579 -.021069
edad	-.000012	.0012756	-0.01	0.992	-.0025122 .0024882
tamaño					
Pequeña	-.0282257	.0509798	-0.55	0.580	-.1281443 .071693
Grande	.0152642	.0601175	0.25	0.800	-.102564 .1330924
sector					
Manufacturas	.1545104	.0476678	3.24	0.001	.0610833 .2479376
Minas y Canteras	.060635	.1432934	0.42	0.672	-.220215 .3414849
Servicio	-.0458677	.0430127	-1.07	0.286	-.1301711 .0384357
inves_desa_inter	.2019623	.0330046	6.12	0.000	.1372745 .2666501
adqui_sof	.348494	.0332716	10.47	0.000	.2832828 .4137051
prctj_export	.0109141	.001754	6.22	0.000	.0074763 .0143519
_cons	-.8018725	.0792004	-10.12	0.000	-.9571024 -.6466426

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Cuadro 29: Efectos marginales promedio - Innovación en procesos

servicios y de procesos, es decir, un uso alto en el área de sistemas (TIC), provoca una probabilidad positiva en estos dos tipos de innovaciones con un 8% de impacto. Por tanto, el caso ecuatoriano se suma como evidencia a los estudios realizados en otros países, en la cual se da a conocer que las empresas que invierten en las TIC tienen un efecto positivo en su innovación. Estas investigaciones se realizaron en Chile, Japón, Argentina, Colombia, Italia y Brasil (Santoleri, 2013; Idota, Bunno, & Tsuji, 2013; Peirano & Suárez, 2006; Gálvez, 2014; Becchetti, Londono, & Paganetto, 2003)

En definitiva, una empresa ecuatoriana va a tener una probabilidad positiva en una innovación de productos, si es pequeña o grande, tiene exportaciones, pero también si pertenece al sector manufacturero. Por otro lado, para una innovación de producto significativamente mejorado, es el que pertenezca a ese sector o tenga exportaciones. En ambas innovaciones, la variable que más impacta es el que pertenezca al sector manufacturero con 32% en la innovación de productos y 38% en la innovación de producto significativamente mejorado.

Asimismo, para que una empresa tenga una probabilidad positiva en tener una innovación en servicios, es el que sea pequeña o grande, tenga exportaciones o pertenezca al sector minas o al sector servicios, pero sobre todo que tenga un uso alto del área de sistemas (TIC). Este resultado es interesante ya que es una de las innovaciones, en la cual el uso de las TIC tiene un impacto positivo del 8% según los efectos marginales promedio. Por otro lado, para una innovación significativamente mejorada, es el que sea pequeña o grande, que pertenezca al sector servicios, que tenga exportaciones o más edad, es decir la experiencia o el conocimiento que tenga la empresa sobre el sector va a definir este tipo de innovación, siendo el sector servicios la variable que más impacta en esta innovación con el 22%.

Para finalizar, para que una empresa tenga una probabilidad positiva en tener una innovación en procesos, es que pertenezca al sector manufacturero, tenga exportaciones, realice investigación y desarrollo interno, adquiera software o un alto uso del área de sistemas (TIC). De igual manera, las variables que tiene más impacto en esta innovación es el uso alto del área de sistemas (TIC) con 5% y el que adquieran software con 11%. Por otro parte, para una innovación significativamente mejorada, es el que pertenezca al sector manufacturero o servicios, realice investigación y desarrollo interno, adquiera software, o tenga exportaciones, siendo el sector manufacturero la variable con mayor impacto del 12%.

Conviene subrayar que un uso alto de las TIC influye positivamente solo en la innovación en servicios con el 8% de impacto y en la innovación de procesos con el 5%, según los efectos marginales promedio. Además, se pudo analizar que, el sector manufacturero es aquel que permite una innovación en procesos, pero en mayor parte en una innovación de productos, es decir este sector es el que tiene más capacidad de innovación, por lo tanto, se puede corroborar lo planteado por Adam Smith, Karl Marx y la teoría de la dependencia en que es fundamental la industrialización, ya que permitiría tener más innovación, llevando a que las empresas e incluso países puedan mejorar sus niveles de competitividad.

Conclusiones

La innovación ha sido un tema de mucha relevancia en las empresas, ya que las firmas capaces de introducir innovaciones tendrán más posibilidades de ser competitivas, pero también estarán en condiciones de sobrevivir al entorno económico. Sin embargo, este proceso no es fácil, debido a la existencia de fallas de mercado, coordinación público-privada, a que tienen un pequeño tamaño de los mercados, la falta de ingenieros y técnicos especializados, financiamiento, etc. Por otro lado, las TIC son consideradas como fuente de innovación empresarial, ya que transforman los procesos de negocios existentes y facilitan el elaborar nuevos productos o el prestar nuevos servicios.

Las principales características de las empresas que implementan TIC en el Ecuador en el periodo 2012 al 2014 son que menos del 50% de estas firmas destinaron recursos para invertir en ese rubro, siendo la gran empresa la que tuvo mayores porcentajes de inversión. De igual manera, desagregando por sector económico, el sector comercio, manufacturero y servicios fueron las que más invirtieron en comparación con las que se dedican a la minería. Es importante mencionar que el 96% de las empresas ecuatorianas tuvo disponibilidad de conexión a internet y, a nivel general, menos de la mitad de las empresas ecuatorianas, a excepción de 2014, tuvo un sitio web.

De todas las actividades de negocio que se manejan de manera electrónica, la gestión de relaciones con los clientes es la más desarrollada por las empresas para 2012, mientras que para 2013 y 2014 es la gestión de los recursos humanos. También es importante recalcar que solo el 8% de las empresas en 2012, 13% en 2013 y 16% en 2014 utilizaron un software para el procesamiento de información en ERP, sistema de gestión de la información que integra y automatiza los procesos y funciones comerciales de los negocios; o CRM, una estrategia empresarial que implica un cambio de modelo de negocio centrado en la gestión automatizada de todos los puntos de contacto con el cliente.

Por otra parte, la incidencia del uso de las TIC es positiva en la innovación de servicios con el 8% de impacto y en la innovación de procesos con el 5%, según los efectos marginales promedio. Sin embargo, se dio la significancia de otras variables para que se de este tipo de innovaciones. Una empresa ecuatoriana va a tener una probabilidad positiva en una innovación de productos, si es pequeña o grande, tiene exportaciones, pero también si pertenece al sector manufacturero, siendo esta variable la que más impacta en esta innovación con 32%. En cambio, para que una empresa tenga una

probabilidad positiva en tener una innovación en servicios, es el que sea pequeña o grande, tenga exportaciones o pertenezca al sector minas o al sector servicios. Para finalizar, para que una empresa tenga una probabilidad positiva en tener una innovación en procesos, es que pertenezca al sector manufacturero, realice investigación y desarrollo interno o adquiera software, siendo esta variable la que más impacta con el 11%. Es importante recalcar que, el sector manufacturero es aquel que permite la innovación en procesos, pero en mayor parte en la innovación en productos, es decir este sector es el que tiene más capacidad de innovación, por lo tanto, se puede corroborar lo planteado por Adam Smith, Karl Marx y la teoría de la dependencia en que es fundamental la industrialización.

Recomendaciones

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Buscar las causas de por qué las pequeñas empresas no invierten en las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Incentivar a la modernización de los procesos administrativos, por medio del gobierno ecuatoriano, ya que el 80% de las firmas utiliza internet para las gestiones con el sector público.
- Aprovechar que el 95% de las empresas ecuatorianas tuvieron conexión a internet.
- Incitar a que las empresas ecuatorianas, sobre todo las firmas más pequeñas implementen sistemas de gestión como el ERP o CRM, ya que solo el 12% de las empresas lo utiliza.
- Observar las posibles causas de por qué la pequeña empresa, provoca una probabilidad positiva en la innovación de productos o servicios.
- Examinar el desempeño de las empresas que tienen un uso alto del área de sistemas (TIC).
- Diseñar políticas para industrializar al país pues según los resultados, ese sector es el portador de la innovación en producto.

Bibliografía

- Agosin, M., Atal, J., Blyde, J., Busso, M., Cavallo, E., Chong, A., & Zuñiga, P. (2010). *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Washington: Pagés.
- Aguilar, J., & Fong, T. (2014). *El tamaño empresarial como el factor que influye en el comportamiento innovador de las empresas mexicanas: un caso de estudio*. Centro de Investigaciones Comerciales e Iniciativas Académicas.
- Alderete, M., & Jones, C. (2019). Estrategias de TIC en empresas de Córdoba, Argentina: un modelo estructural. *SaberEs*, 11(2).
- Alderete, M., Jones, C., & Morero, H. (2014). *Factores explicativos de la adopción de las TIC en las tramas productivas automotriz y siderúrgica de Argentina*. Barranquilla: Pensamiento & Gestión.
- Angelelli, P., Luna, F., & Vargas, F. (2016). Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 41.
- Arvanitis, S., & Loukis, E. (2016). Investigating the effects of ICT on innovation and performance of European hospitals: an exploratory study. *The European Journal of Health Economics*, 403-418.
- Audretsch, D., & Thurik, A. (2001). What is new about the new economy: sources of growth in the managed and entrepreneurial economies. *Industrial and Corporate Change*, 267–315.
- Aversano, L., Di Brino, M., Guardabascio, D., Salerno, M., & Tortorella, M. (2015). Understanding Enterprise Open Source Software Evolution. *Procedia Computer Science*.
- Bakos, J., & Treacy, M. (1986). Information technology and corporate strategy: A research perspective. *MIS Quarterly*, 107-119.
- Balbín, P., Álvarez, J., & Díez, P. (2011). Tecnología, innovación y territorio. Hacia un nuevo concepto de innovación: la innovación global. *Abaco*, 43-50.
- Ballart, X. (2001). *Innovación en la gestión pública y en la empresa privada*. Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Banco mundial . (2009). *Información y Comunicación para el desarrollo 2009: Ampliar el alcance y aumentar el impacto*. Washington, D.C.
- Barletta, F., Robert, V., & Yoguel, G. (2014). *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* . Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Becchetti, L., Londono, D., & Paganetto, L. (2003). ICT investment, productivity and efficiency: evidence at firm level using a stochastic frontier approach. *Journal of productivity analysis*, 143-167.

- Bernal, M., & Rodríguez, D. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia et Technica*, 85-96.
- BID. (2014). Documento de Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología. *BID*, 1-34.
- BID. (2021). *Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Borrastero, C. (2012). El rol del Estado en los países en desarrollo en la teoría evolucionista de Carlota Pérez: El caso del sector de software de Córdoba, Argentina. *Economía: teoría y práctica*, 89-120.
- Breard, G., & Yoguel, G. (2011). *Patrones de incorporación de TIC en el tejido empresarial argentino: factores determinantes*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Brynjolfsson, E., & Seidmann, A. (1997). *Frontier research on information systems and economics*. Providence: Institute for Operations Research and the Management Sciences.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L., & Yang, S. (2002). "Intangible Assets: Computers and Organizational Capital. *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics*, 137-199.
- Cabrera, K., & Ospina, J. (2014). Impacto de las TIC en el nivel de innovación en América Latina y el Caribe: Estimaciones econométricas a nivel de un panel. *Estudios para el desarrollo social de la Comunicación*, 341-360.
- Camisón, C. (2000). Strategic attitudes and information technologies in the hospitality business: An empirical analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 125-143.
- Canadian e-Business Initiative . (2002). *Net Impact Study Canada: The SME Experience* . Canadá: A preliminary Report.
- Canós, F. (2013). *Innovación, innovadores y empresa innovadora*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Carrillo, F., Rosas, N., & Garcés, M. (2017). Importancia de la innovación y su ejecución en la estrategia empresarial. *INNOVA Research Journal*, 88-105.
- Castells, P., & Pasola, J. (2004). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: POLITEXT.
- CEPAL. (2012). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe, 2012*. Santiago de Chile : Naciones Unidas.
- Chávez, A., & M, S. (2011). *Innovaciones organizacionales y su efecto sobre el desempeño empresarial*. Revista Venezolana de Gerencia.
- Chen, D., & Dalhman, C. (2005). *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. Washington: Documento de trabajo del Instituto del Banco Mundial Núm. 37256.

- Coordinación Comercio Exterior. (6 de Enero de 2020). *Fedexpor*. Obtenido de <https://www.fedexpor.com/ecuador-menos-competitivo-en-2019/>
- Costa, M., Armijos, V., Loaiza, F., & Aguirre, G. (2018). Inversión en TICS en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial Periodo de análisis 2012-2015. *Revista Espacios*, 39-47.
- Crespi, G., & Zuniga, P. (2012). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American. *World development*, 273-290.
- Criteo. (1 de Noviembre de 2018). *La importancia de los datos aplicados al marketing*. Obtenido de <https://www.criteo.com/es/blog/la-importancia-de-los-datos-aplicados-al-marketing/>
- Cuevas, H., Enríquez, L., Torres, L., & Adame, M. (2015). La relación entre el uso de las TICs y la innovación de las MiPymes Mexicanas. Evidencia empírica del estado de Guanajuato, México. *Recherches en Sciences de Gestión*, 39-58.
- De Lema, D., Zuluaga, B., & Guijarro, A. (2013). Financiación de la innovación en las Mipyme iberoamericanas. *Estudios gerenciales*, 12-16.
- Dibrell, C., Davis, P., & Craig, J. (2008). Fueling innovation through information technology in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 203-218.
- Draca, M., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2007). *Productivity and ICTs: A review of the evidence*. The Oxford handbook of information and communication technologies.
- Durán, G., Sánchez, A., & García, J. (2011). *La economía mundial en transformación*. España: Parainfo.
- Ferreira, K. (24 de Junio de 2021). *Rockcontent*. Obtenido de Recolección de datos: ¿qué es y cómo hacerlo en marketing?: <https://rockcontent.com/es/blog/recoleccion-de-datos/>
- Forum, W. E. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. *World Economic Forum*.
- Gálvez, E. (2014). Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia. *Cuadernos de Administración*, 71-79.
- García. (2001). *Gestión de la relación con los clientes*. Madrid: Editorial.
- García, O., & Hernández, E. (2018). Aplicación de las Tecnologías de Información y la Comunicación en los procesos de innovación empresarial. Revisión de la literatura. *I+ D Revista de investigaciones*, 144-152.
- Garrigós, F., & Narangajavana, Y. (2006). *Capacidades directivas y nuevas tecnologías en el sector turístico*. España: Univeritat Jaume.
- Goerlich, J. (2020). DIGITALIZACIÓN, ROBOTIZACIÓN Y PROTECCIÓN SOCIAL. *Pensamiento jurídico*, 109–129.
- Goldhar, J., & Jelinek, M. (1985). *Economías de la variedad basadas en la tecnología*. Harvard Deusto Business Review.

- González, T. (2019). Democracias robotizadas. Escenarios futuros en Estados Unidos y la Unión Europea. Luis Moreno y Raúl Jiménez. Madrid: Los libros de la Catarata, 2018. *Española de Sociología*, 28(2).
- Govender, N., & Pretorius, M. (2015). A critical analysis of information and communications technology adoption: The strategy-as-practice perspective. *Acta Commercii*, 1-13.
- Grazzi, M., Pietrobelli, C., & Szirmai, A. (2016). *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development*. Washington: Inter-American Development Bank 2016 .
- Guaipatin, C., & Schwartz, L. (2014). Análisis del Sistema Nacional de innovación. *BID*, 15-32.
- Guillén, K., & Núñez, I. (2010). *Carlota Pérez Revoluciones tecnológicas y ventanas de oportunidad para América Latina*. México: Instituto de Investigaciones Económicas - UNAM.
- Guzmán, L. (2003). *Alineación de TIC*. México: Coordinación área académica– Programa Emprendedor ITESM.
- Hempell, T., Van Leeuwen, G., & Wiel, V. d. (2006). *ICT, Innovation and business performance in services: evidence for Germany and the Netherlands*. Alemania: ZEW discussion paper.
- Idota, H., Bunno, T., & Tsuji, M. (2013). Covariance structure analysis of innovation and ICT use among Japanese innovative SMEs. *Econstor*, 1-12.
- INEC. (2012). *Encuesta de manufactura, y minería, comercio interno y servicios/ Módulo de TIC*. Ecuador.
- INEC. (2013). *Encuesta de manufactura, y minería, comercio interno y servicios/ Módulo de TIC*. Ecuador.
- INEC. (2014). *Encuesta de manufactura, y minería, comercio interno y servicios/ Módulo de TIC*. Ecuador.
- INEC. (2015). *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación*. Ecuador.
- INEC. (2015). Módulo de Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC de las Encuestas de Manufactura y Minería, Comercio Interno y Servicios. *Ecuador en cifras*, 6. Obtenido de file:///C:/Users/LUKA/OneDrive%20-%20Pontificia%20Universidad%20Cat%C3%B3lica%20del%20Ecuador/Tesis/1era%20pregunta/2012_2013_2014_Tic_Metodologia.pdf
- INEC. (2016). *Encuesta nacional de Actividades de Innovación (AI)*. Ecuador: INEC.
- INEC. (3 de octubre de 2019). *Ecuador - Tecnologías de la Información y Comunicación – Empresas, Módulo de Tecnologías de la información y la Comunicación- TIC de las Encuestas de Manufactura y Minería, Comercio Interno y Servicios 2015*. Obtenido de <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/733>

- INEC. (2021). Directorio de Empresas y Establecimientos 2020. *Ecuador en cifras*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2020/Principales_Resultados_DIEE_2020.pdf
- ITU. (2003). Digital Access Index: World's First Global ICT Ranking Education and Affordability Key to Boosting New Technology Adoption. *Eduotec*.
- Janita, I., & Chong, W. (2013). Barriers of B2B e-Business Adoption in Indonesian SMEs: A Literature Analysis. *Information Technology and Quantitative Management. Procedia Computer Science*, 571-578.
- Jarrín, J., Villalba, G., & Paredes, M. (2019). ¿Por qué las empresas ecuatorianas innovan? *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 15-27.
- Jones, C., Motta, J., & Alderete, M. (2016). Gestión estratégica de tecnologías de información y comunicación y adopción del comercio electrónico en Mipymes de Córdoba, Argentina. *Estudios Gerenciales*, 4-13.
- Jorgenson, D., Ho, M., & Stiroh, K. (2008). *A retrospective look at the US productivity growth resurgence*. Journal of Economic perspectives.
- Kleis, L., Chwelos, P., Ramirez, R., & Cockburn, I. (2012). Information technology and intangible output: The impact of IT investment on innovation productivity. *Information Systems Research*, 42-59.
- Koellinger, P. (2005). *Why IT matters-An empirical study of E-business usage, innovation and firm performance*. Berlin: German Institute for Economic Research Discussion Paper.
- Kotelnikov, V. (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT. United Nations Development Programme – Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP) and Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development, Bangkok*.
- La Rovere, R., & Hasenclever, L. (2003). *Innovación, competitividad y adopción de tecnologías de la información y comunicación en pequeñas y medianas empresas: algunos estudios de caso de Brasil*.
- Leal, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Universities and Knowledge Society Journal*, 1-8.
- León, O., & E, P. (2018). Aplicación de las Tecnologías de Información y comunicación en los procesos de innovación empresarial. Revisión de la literatura. *I+D Revista de Investigaciones*, 7-10.
- Leyva, B., Morales, M., & Heredia, J. (2015). Las redes sociales como una alternativa para mejorar la productividad y competitividad de la empresa. *Invurnus*, 3-11.
- Libu, D., Bahari, M, Iahad, N., & Ismail, W. (2016). Systematic literature review of e-commerce implementation studies. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology. Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 422-438.

- Macau, R. (2014). TIC:¿ PARA QUÉ?(Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones). *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1-12.
- Martínez, L. (2006). *Gestión del cambio y la innovación en la empresa. Un modelo para la innovación empresarial* . España: Ideaspropias.
- MCPEC. (2010). *Plan de mejora competitiva del sector de software del Ecuador*. Quito: Tata Consultancy Services. Obtenido de http://www.observatoriotic.mintel.gob.ec/images/info_cualitativa/01_DocumentacionTIC/01_Estudios_
- Medina, C., & Espinosa, M. (1994). La innovación en las organizaciones modernas. *Gestión y estrategia*.
- Mintzberg, H. (1997). *El proceso estratégico:conceptos, contextos y casos*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Monge, R., Alfaro-Azofeifa, C., & Alfaro-Chamberlain, J. (2005). *TIC en las pymes de centroamérica : Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación*. Costa Rica: Teconológica de Costa Rica.
- Monge, R., Alfaro-Azofeifa, C., & Alfaro-Chamberlain, J. (2005). *TIC en las pymes de centroamérica : Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación*. Idrc.
- Morcillo Ortega, P., & Bueno Campos, E. (1993). Aspecto estratégicos de la competitividad empresarialun modelo de análisis. En *Innovación y competitividad un reto para la empresa de 1993. VitoriaGasteiz: Comunicaciones: VII Congreso AECA*, 823-848.
- Neef, D. (1998). *The Knowledge Economy: Resources for the Knowledge-Based Economy*. . The United States of America : Butterworth-Heinemann.
- Norris, P. (2001). Digital divide: civic engagement, information poverty and the Internet worldwide. *Cambridge: Cambridge University press*.
- OCDE. (1997). *Oslo Manual, Organisation for Economic Co-operation and Development*. París: OECD.
- OCDE. (2002). Reviewng the ICT sector definition: issues for discussion. working party on indicators for the information. *Stockholm*, 25-26.
- OCDE. (2003). *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD countries, Industries and Firms*. París: OCDE.
- OCDE. (2004). *The ICT productivity paradox: Insights from micro data. OECD Economic Studies*. París: OCDE.
- OCDE. (2010). *The OECD Innovation Strategy Getting a Head Start on Tomorrow*. París: OECD Pub.
- OECD. (1998). *Fostering Entrepreneurship; the OECD Jobs Strategy*. París: The OECD Jobs Strategy.

- Office of Director-General for Policy Planning, Cabinet Office. (2004). Introduction of IT by Enterprises and Productivity. *Policy Effect Analysis Report*.
- Okoli, C., Mbarika, V., & McCoy, S. (2010). The effects of infrastructure and policy on e-business in Latin America and Sub-Saharan Africa. *European Journal of Information Systems*, 5-20.
- O'Leary, D. (2000). Enterprise resource planning systems: Systems, life cycle, electronic commerce, and risk. *Cambridge, UK*.
- OSILAC . (1 de Julio de 2010). Compendio de prácticas sobre implementación de preguntas de TIC en encuestas de hogares y en encuestas de empresas en América Latina y el Caribe revisión 2010 . *CEPAL-Colección Documentos de proyectos*, 24.
- Parr, A., & Shanks, G. (2000). Taxonomy of ERP. *Proceedings of the Hawaii International*.
- Paz, C., & Gonzales, D. (2013). Productividad y competitividad. *Alfa & Omega*, 1-12.
- Peirano, F., & Suarez, D. (2004). *Estrategias empresariales para el uso y aprovechamiento de las TICs por parte de las PyMes argentinas en 2004*. Buenos Aires: Congreso Internacional de la información.
- Peirano, F., & Suárez, D. (2006). *La incorporación de las TIC's por parte de las pymes: estilización de estrategias empresariales*. En Borrello, Robert y Yoguel La informática en la Argentina. Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Perdigón, R., Viltres, H., & Madrigal, I. (2018). Estrategias de comercio electrónico y marketing digital para pequeñas y medianas empresas. *Cubana de Ciencias Informáticas*, 198-208.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. *Estudios internacionales*, 420-459.
- Pérez, C. (1998). “Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico”. *FLACSO*, 5.
- Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: 1ra. Edición ed. México: Siglo XXI.
- Pérez, C. (2009). “Technological revolutions and techno-economic paradigms”. *Technology Governance and Economic Dynamics*.
- Picazo, S., Ramírez, P., & Luna, L. (2014). Comercio electrónico y emprendimiento: un análisis aplicando la teoría del comportamiento planeado. *Estudios en Contaduría*, 1-20.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. Nueva York: Free Press.
- Quiroga, P., Torrent, J., & Murcia, Z. (2017). Usos de las TIC en América Latina: una caracterización. *Ingeniare*, 289-305.

- Research Institute of Economic Planning Agency. (2000). The Effect of IT (Information). *Policy Effect Analysis Report*.
- Rivas, D., & Stumpo, G. (2011). "Las TIC en el tejido productivo de América Latina". En Novick, M. y Rotondo, S. (ed.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. Argentina: CEPAL.
- Rostow, W. (1960). *The Stages of Economic Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rouvinen, P. (2002). *Characteristics of product and process innovators some evidence from the Finnish innovation survey*. Applied Economics Letters.
- Rovira, S., Stumpo, G., & Europea, U. (2014). Entre mitos y realidades. TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina. *CEPAL*.
- Santoleri, P. (2013). Diversity and Intensity of ICT use effects on product innovation: evidence from Chilean micro-data. *UNU-MERIT*, 21- 23.
- Scarabino, J., & Colonnello, M. (2009). Innovación empresarial en Argentina. Difusión de TIC en las pymes. *Invenio*, 93-107.
- Schatan, C., & Enríquez, L. (2015). México: políticas industriales y producción de bienes y servicios de tecnologías de la información y la comunicación. *Cepal*.
- Schumpeter. (1947). The Creative Response in Economic History. *Journal of Economic History*, 149-159.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Modernthought.
- Spiezia. (2011). Are ICT users more innovative? An analysis of ICT-Enabled innovation in OECD firms. *OECD Journal: Economic Studies*, 99-119.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría*. España: Pearson Educación S.A.
- Tung, L., & Rieck, O. (2005). Adoption of electronic government service among business organizations in Singapore. *The Journal of Strategic Information Systems*, 417-440.
- Vega, E. (2010). *Fases para el diseño y análisis de la cadena de valor en las organizaciones*. Lima: Journal of Business.
- Velásquez, M. (1995). *Indicadores de competitividad y productividad, revisión analítica y propuesta sobre su utilización*. Colombia: Naciones unidas división de desarrollo productivo y empresarial.
- Velastegui, M. (01 de Abril de 2020). *La importancia del análisis de los datos de marketing y ventas*. Obtenido de <https://www.sneakerlost.es/blog/marketing-y-ventas-la-importancia-del-analisis-de-los-datos-de>
- Vilaseca, J., Torrent, J., Lladós, J., & Garay, L. (2007). Tecnologías de la información y comunicación, innovación y actividad turística: hacia la empresa en red. *Cuadernos de Turismo*, 17-240.

- Viña, D. (2015). *Determinates y obstáculos a la innovación en las actividades artesanales: El caso del sector artesanal de la ciudad de Riobamba - Ecuador*. Quito: Tesis de maestría. Flacso.
- Wiel, H., Leeuwen, G., & Hempell, T. (2004). *ICT, Innovation and Business Performance in Services: Evidence for Germany and the Netherlands*. Alemania: ZEW-Leibniz Centre for European Economic Research.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría*. México: CENGAGE Learning.
- Yu, G., & Lee, J. (2017). *When should a firm collaborate with research organizations for innovation performance? The moderating role of innovation orientation, size, and age*. *The Journal of Technology Transfer*.
- Zuñiga, P. (2010). *La necesidad de innovar: el camino hacia el progreso de América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank.

Anexos

Anexo 1

Categorización del sector empresarial ecuatoriano¹⁰

Tipo de empresa	Características	
	Volúmenes de ventas anuales	Personal ocupado
Microempresa	Menor o igual a 100.000	1 a 9
Pequeña empresa	De 100.001 a 1'000.000	10 a 49
Mediana empresa "A"	De 1'000.001 a 2'000.000	50 a 99
Mediana empresa "B"	De 2'000.001 a 5'000.000	100 a 199
Grande empresa	De 5'000.001 en adelante	200 en adelante

Fuente: (INEC, 2021)

Anexo 2

Inversión de TIC según CIIU2

Minería			
	2012	2013	2014
Extracción de petróleo crudo y gas natural	22%	10%	6%
Extracción de minerales metalíferos	44%	80%	69%
Explotación de otras minas y canteras	33%	10%	25%
Comercio			
	2012	2013	2014
Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas	13%	12%	12%
Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas	51%	59%	60%
Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas	36%	29%	28%
Industrias manufactureras			
	2012	2013	2014
Elaboración de productos alimenticios	24%	30%	31%
Elaboración de bebidas	3%	3%	2%
Elaboración de productos de tabaco	0%	0%	0%
Fabricación de productos textiles	6%	5%	6%
Fabricación de prendas de vestir	7%	7%	6%
Fabricación de cueros y productos conexos	4%	3%	2%
Producción de madera	1%	3%	2%
Fabricación de papel y de productos de papel	4%	4%	3%
Impresión y reproducción de grabaciones	4%	4%	3%
Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo	1%	1%	1%
Fabricación de sustancias y productos químicos	7%	7%	6%

¹⁰ Una de las limitaciones que tiene el Directorio de las empresas del INEC, es que solo toma empresas y establecimientos registrados en el SRI.

Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	4%	3%	3%
Fabricación de productos de caucho y plástico	8%	8%	9%
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	6%	6%	6%
Fabricación de metales comunes	2%	2%	2%
Fabricación De Productos Elaborados De Metal, Excepto Maquinaria Y Equipo	7%	5%	5%
Fabricación De Productos De Informática, Electrónica Y Óptica	0%	0%	0%
Fabricación De Equipo Eléctrico	2%	2%	3%
Fabricación De Maquinaria Y Equipo Ncp	2%	1%	2%
Fabricación De Vehículos Automotores, Remolques Y Semirremolques	3%	1%	3%
Fabricación De Otros Tipos De Equipos De Transporte	0%	1%	1%
Fabricación De Muebles	3%	3%	2%
Otras Industrias Manufactureras	2%	1%	1%

Servicios

Eliminación De Desechos, Recuperación De Materiales	0%	0%	0%
Actividades De Alojamiento	13%	8%	11%
Servicio De Alimento Y Bebida	16%	15%	13%
Actividades De Publicación	2%	1%	1%
Actividades De Producción De Películas Cinematográficas, Vídeos Y Programas De Televisión, Grabación De Sonido Y Edición	1%	1%	0%
Actividades De Programación Y Transmisión	2%	2%	2%
Telecomunicaciones	3%	6%	5%
Programación Informática, Consultoría De Informática Y Actividades Conexas	4%	4%	3%
Actividades De Servicios De Información	0%	0%	0%
Seguros, Reaseguros Y Fondos De Pensiones, Excepto Los Planes De Seguridad Social De Afiliación Obligatoria	5%	5%	6%
Actividades Auxiliares De Las Actividades De Servicios Financieros	1%	1%	1%
Actividades Inmobiliarias	2%	2%	1%
Actividades Jurídicas Y De Contabilidad	5%	3%	2%
Actividades De Oficinas Principales; Actividades De Consultoría De Gestión	2%	5%	3%
Actividades De Arquitectura E Ingeniería; Ensayos Y Análisis Técnicos	3%	4%	5%
Investigación Científica Y Desarrollo	0%	0%	0%
Publicidad Y Estudios De Mercado	6%	6%	6%
Otras Actividades Profesionales, Científicas Y Técnicas	2%	0%	0%
Actividades De Alquiler Y Arrendamiento	1%	1%	1%
Actividades De Empleo	0%	0%	0%
Actividades De Agencias De Viajes, Operadores Turísticos, Servicios De Reservas Y Actividades Conexas	2%	3%	2%
Actividades De Seguridad E Investigación	7%	7%	7%
Actividades De Servicios A Edificios Y Paisajismo	2%	2%	2%
Actividades Administrativas Y De Apoyo De Oficina Y Otras Actividades De Apoyo A Las Empresas	1%	2%	2%
Actividades De Atención De La Salud Humana	15%	16%	19%
Actividades De Atención En Instituciones	0%	0%	0%
Actividades De Asistencia Social Sin Alojamiento	0%	0%	0%

Actividades Creativas, Artísticas Y De Entretenimiento	0%	0%	0%
Actividades De Bibliotecas, Archivos, Museos Y Otras Actividades Culturales	0%	1%	0%
Actividades De Juegos De Azar Y Apuestas	0%	0%	2%
Actividades Deportivas, De Esparcimiento Y Recreativas	2%	2%	1%
Actividades De Asociaciones	1%	1%	1%
Reparación De Computadores Y De Efectos Personales Y Enseres Domésticos	1%	1%	2%
Otras Actividades De Servicios Personales	2%	2%	0%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

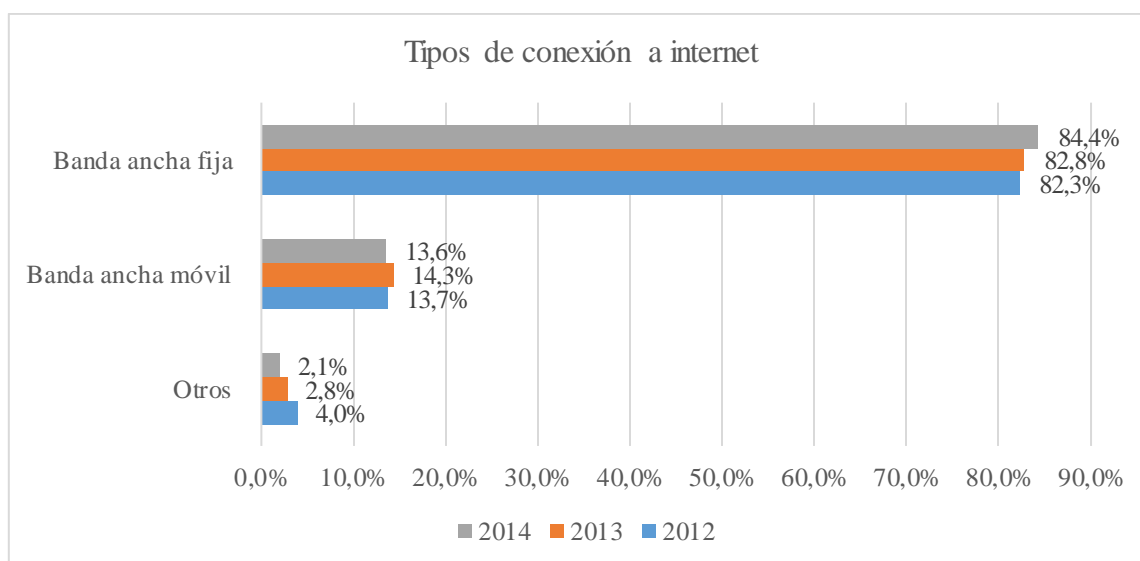
Anexo 3

Conexión a internet

	2012	2013	2014
Empresas en general	96%	95%	96%
Empresas con conexión a internet según su tamaño			
Microempresa	ND	ND	69%
Pequeña Empresa	93%	91%	93%
Mediana Empresa A	98%	98%	98%
Mediana Empresa B	98%	98%	99%
Grande Empresa	99%	99%	99%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 4



Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 5

Actividades de negocio electrónico

	2012			2013			2014		
	Gestión de los recursos humanos	Gestión de relaciones con los clientes	Investigación y desarrollo	Gestión de los recursos humanos	Gestión de relaciones con los clientes	Investigación y desarrollo	Gestión de los recursos humanos	Gestión de relaciones con los clientes	Investigación y desarrollo
Microempresa							0%	1%	0.5%
Pequeña Empresa	30%	37%	36%	21%	28%	25%	19%	24%	24%
Mediana Empresa A	6%	4%	4%	11%	11%	10%	13%	13%	13%
Mediana Empresa B	33%	32%	30%	27%	26%	25%	24%	23%	22%
Grande Empresa	32%	27%	30%	41%	35%	40%	44%	40%	42%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 6

Actividades de negocio electrónico según actividad económica

	Gestión de relación con clientes		
	2012	2013	2014
Manufactura	33.9%	33.7%	34.1%
Minería	0.3%	0.4%	0.5%

Comercio	33.7%	38.8%	37.0%
Servicios	32.1%	27.1%	28.4%
Gestión de los recursos humanos			
Manufactura	33.5%	35.0%	34.4%
Minería	0.5%	0.3%	0.8%
Comercio	32.9%	35.3%	36.8%
Servicios	33.1%	29.4%	28.1%
Investigación y desarrollo			
Manufactura	40.1%	39.3%	44.0%
Minería	0.7%	0.2%	1.1%
Comercio	29.0%	30.8%	31.4%
Servicios	30.2%	29.7%	23.5%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 7

Utilizó el internet para interactuar con la administración pública

	2012	2013	2014
Microempresa			2%
Pequeña empresa	43%	35%	33%
Mediana empresa A	4%	11%	12%
Mediana empresa B	30%	24%	20%
Grande empresa	23%	30%	33%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 8

Utilizó el internet para interactuar la declaración de impuestos

	2012	2013	2014
Microempresa			2%
Pequeña empresa	43%	35%	33%
Mediana empresa A	4%	11%	12%
Mediana empresa B	30%	24%	20%
Grande empresa	23%	30%	33%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 9

Utilizó el internet para interaccionar trámites vinculados con el IEES

	2012	2013	2014
Microempresa			2%
Pequeña empresa	43%	34%	33%
Mediana empresa A	4%	11%	12%
Mediana empresa B	30%	25%	21%
Grande empresa	23%	30%	33%

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2012; INEC, 2013; INEC, 2014)

Anexo 10

Innovación en productos

```
. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_prod i.tic edad i.tamaño i.sector prctj_export [iweight=fexp]
```

Iteration 0: log likelihood = -2595.4213
Iteration 1: log likelihood = -1782.188
Iteration 2: log likelihood = -1711.327
Iteration 3: log likelihood = -1709.524
Iteration 4: log likelihood = -1709.5175
Iteration 5: log likelihood = -1709.5175

Probit regression

Number of obs	=	2,715
LR chi2(10)	=	1771.81
Prob > chi2	=	0.0000
Pseudo R2	=	0.3413

Log likelihood = -1709.5175

innova_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tic					
Media	.0141985	.0839842	0.17	0.866	-.1504075 .1788045
Alta	-.0260022	.0904801	-0.29	0.774	-.2033399 .1513355
No ha utilizado	-.1094653	.0723788	-1.51	0.130	-.2513252 .0323946
edad	.0001259	.0017782	0.07	0.944	-.0033594 .0036111
tamaño					
Pequeña	.3121429	.0874711	3.57	0.000	.1407026 .4835831
Grande	.3754417	.0974722	3.85	0.000	.1843998 .5664837
sector					
Manufacturas	1.507229	.0735458	20.49	0.000	1.363082 1.651377
Minas y Canteras	-.6797696	.4135286	-1.64	0.100	-1.490271 .1307316
Servicio	-.6124144	.0990159	-6.19	0.000	-.8064819 -.4183468
prctj_export	.0226903	.0020384	11.13	0.000	.0186951 .0266856
_cons	-2.151481	.1264441	-17.02	0.000	-2.399307 -1.903655

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Anexo 12

Innovación en producto significativamente mejorado

. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_prod_mejorado i.tic edad i.tamaño i.sector prctj_export [iweight=fexp]

Iteration 0: log likelihood = -2722.41
 Iteration 1: log likelihood = -1788.2534
 Iteration 2: log likelihood = -1711.2079
 Iteration 3: log likelihood = -1709.6938
 Iteration 4: log likelihood = -1709.6906
 Iteration 5: log likelihood = -1709.6906

Probit regression	Number of obs	=	2,715
	LR chi2(10)	=	2025.44
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -1709.6906	Pseudo R2	=	0.3720

innova_prod_mejorado	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	-.1395045	.0857561	-1.63	0.104	-.3075834	.0285745
Alta	.0485119	.0900827	0.54	0.590	-.1280469	.2250707
No ha utilizado	-.0416545	.0715838	-0.58	0.561	-.1819563	.0986472
edad	.0024286	.0017625	1.38	0.168	-.0010259	.005883
tamaño						
Pequeña	-.0513412	.0797533	-0.64	0.520	-.2076548	.1049725
Grande	.0046631	.0913414	0.05	0.959	-.1743628	.183689
sector						
Manufacturas	1.848706	.0875116	21.13	0.000	1.677187	2.020226
Minas y Canteras	.0712514	.2961438	0.24	0.810	-.5091798	.6516826
Servicio	-.3484704	.1089573	-3.20	0.001	-.5620229	-.134918
prctj_export	.0073651	.0024004	3.07	0.002	.0026604	.0120698
_cons	-2.094077	.1257382	-16.65	0.000	-2.340519	-1.847635

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
 Fuente: (INEC, 2016)

Anexo 13

Innovación en servicios

```
. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_serv i.tic edad i.tamaño i.sector prctj_export [iweight=fexp]
```

```
Iteration 0: log likelihood = -3724.0161
Iteration 1: log likelihood = -3170.1348
Iteration 2: log likelihood = -3145.0701
Iteration 3: log likelihood = -3144.9192
Iteration 4: log likelihood = -3144.9192
```

```
Probit regression                Number of obs   =      2,715
                                LR chi2(10)      =     1158.19
                                Prob > chi2         =      0.0000
Log likelihood = -3144.9192      Pseudo R2       =      0.1555
```

innova_serv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	.0793759	.067234	1.18	0.238	-.0524002	.2111521
Alta	.3215855	.0634536	5.07	0.000	.1972187	.4459523
No ha utilizado	.0437875	.0594891	0.74	0.462	-.0728089	.160384
edad	-.0091506	.0015833	-5.78	0.000	-.0122538	-.0060474
tamaño						
Pequeña	.1203662	.05884	2.05	0.041	.005042	.2356904
Grande	.1840493	.070384	2.61	0.009	.0460993	.3219994
sector						
Manufacturas	-.6954838	.0717763	-9.69	0.000	-.8361628	-.5548048
Minas y Canteras	.6470536	.1399587	4.62	0.000	.3727396	.9213677
Servicio	.7755604	.0488541	15.88	0.000	.6798081	.8713128
prctj_export	.0085764	.0019631	4.37	0.000	.0047288	.0124241
_cons	-1.283847	.091993	-13.96	0.000	-1.46415	-1.103544

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Anexo 14

Innovación en servicios significativamente mejorado

. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_serv_mejorado i.tic edad i.tamaño i.sector prctj_export [iweight=fexp]

Iteration 0: log likelihood = -4342.963

Iteration 1: log likelihood = -3645.6748

Iteration 2: log likelihood = -3622.4497

Iteration 3: log likelihood = -3622.3663

Iteration 4: log likelihood = -3622.3663

Probit regression	Number of obs	=	2,715
	LR chi2(10)	=	1441.19
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -3622.3663	Pseudo R2	=	0.1659

innova_serv_mejorado	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	.0848603	.0623676	1.36	0.174	-.037378	.2070987
Alta	.0039722	.0598314	0.07	0.947	-.1132952	.1212397
No ha utilizado	.04872	.0551277	0.88	0.377	-.0593283	.1567683
edad						
	.003619	.0014362	2.52	0.012	.000804	.006434
tamaño						
Pequeña	.1592811	.0556426	2.86	0.004	.0502236	.2683387
Grande	.125822	.0665288	1.89	0.059	-.0045721	.2562161
sector						
Manufacturas	-1.011646	.062284	-16.24	0.000	-1.133721	-.8895719
Minas y Canteras	-.0376115	.1477745	-0.25	0.799	-.3272442	.2520213
Servicio	.6620953	.04327	15.30	0.000	.5772876	.746903
prctj_export						
	.0164795	.0020541	8.02	0.000	.0124535	.0205054
_cons	-1.006171	.0840899	-11.97	0.000	-1.170985	-.8413583

Elaborado por: Luis Carlos Tapia

Fuente: (INEC, 2016)

Anexo 15

Innovación en procesos

```
. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_proc i.tic edad i.tamaño i.sector inves_desa_inter adqui_sof prctj_export [
> iweight=fexp]
```

```
Iteration 0: log likelihood = -4314.1437
Iteration 1: log likelihood = -4163.8602
Iteration 2: log likelihood = -4163.6434
Iteration 3: log likelihood = -4163.6434
```

```
Probit regression                               Number of obs   =      2,715
                                                LR chi2(12)     =      301.00
                                                Prob > chi2     =      0.0000
Log likelihood = -4163.6434                    Pseudo R2      =      0.0349
```

innova_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	-.0733396	.0570202	-1.29	0.198	-.1850971	.0384178
Alta	.1492821	.0555133	2.69	0.007	.0404779	.2580862
No ha utilizado	-.1185134	.0497175	-2.38	0.017	-.2159579	-.021069
edad	-.000012	.0012756	-0.01	0.992	-.0025122	.0024882
tamaño						
Pequeña	-.0282257	.0509798	-0.55	0.580	-.1281443	.071693
Grande	.0152642	.0601175	0.25	0.800	-.102564	.1330924
sector						
Manufacturas	.1545104	.0476678	3.24	0.001	.0610833	.2479376
Minas y Canteras	.060635	.1432934	0.42	0.672	-.220215	.3414849
Servicio	-.0458677	.0430127	-1.07	0.286	-.1301711	.0384357
inves_desa_inter	.2019623	.0330046	6.12	0.000	.1372745	.2666501
adqui_sof	.348494	.0332716	10.47	0.000	.2832828	.4137051
prctj_export	.0109141	.001754	6.22	0.000	.0074763	.0143519
_cons	-.8018725	.0792004	-10.12	0.000	-.9571024	-.6466426

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)

Anexo 16

Innovación en procesos significativamente mejorado

```
. do "C:\Users\LUKA\AppData\Local\Temp\STD3cf8_000000.tmp"

. probit innova_proc_mejorado i.tic edad i.tamaño i.sector inves_desa_inter adqui_sof prctj
> _export [iweight=fexp]
```

```
Iteration 0: log likelihood = -5026.3133
Iteration 1: log likelihood = -4916.8467
Iteration 2: log likelihood = -4916.7874
Iteration 3: log likelihood = -4916.7874
```

```
Probit regression                Number of obs   =      2,715
                                LR chi2(12)       =      219.05
                                Prob > chi2        =      0.0000
Log likelihood = -4916.7874      Pseudo R2      =      0.0218
```

innova_proc_mejorado	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tic						
Media	-.1748032	.0538248	-3.25	0.001	-.2802979	-.0693085
Alta	-.0461476	.0533776	-0.86	0.387	-.1507657	.0584706
No ha utilizado	-.3653057	.0469143	-7.79	0.000	-.4572561	-.2733554
edad						
	7.19e-06	.0011995	0.01	0.995	-.0023437	.0023581
tamaño						
Pequeña	.0585669	.0481932	1.22	0.224	-.03589	.1530238
Grande	.0342273	.0570866	0.60	0.549	-.0776605	.1461151
sector						
Manufacturas	.3014688	.0450523	6.69	0.000	.2131679	.3897698
Minas y Canteras	.0971574	.1304489	0.74	0.456	-.1585176	.3528325
Servicio	.1089808	.0402799	2.71	0.007	.0300336	.187928
inves_desa_inter	.1222911	.0311806	3.92	0.000	.0611783	.1834039
adqui_sof	.1884972	.0314044	6.00	0.000	.1269457	.2500487
prctj_export	.0036424	.0017969	2.03	0.043	.0001206	.0071642
_cons	-.082147	.0747832	-1.10	0.272	-.2287193	.0644253

Elaborado por: Luis Carlos Tapia
Fuente: (INEC, 2016)