



**Efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral, evidencia
desde las empresas ecuatorianas**

Cabrera Pilataxi, Alexis José

Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Ingeniería Comercial

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial

Dra. Maldonado Mera, Betzabe del Rosario

09 de noviembre del 2022

COPYLEAKS

TESIS FINAL 06_11_22v2.docx

Scanned on: 20:0 November 7, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	22
Words with Minor Changes	0
Paraphrased Words	226
Omitted Words	981



Verificado electrónicamente por:
BETZABE DEL
ROSARIO MALDONADO
NEIRA



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Ingeniería Comercial

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **"Efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral, evidencia desde las empresas ecuatorianas"** fue realizado por el señor **Cabrera Pilataxi, Alexis José**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 01 de noviembre de 2022



Maldonado Mera, Betzabé del Rosario

C. C.: 1706820097



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Ingeniería Comercial

Responsabilidad de autoría

Yo, **Cabrera Pilataxi, Alexis José**, con cédula de ciudadanía n°1725271629, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral, evidencia desde las empresas ecuatorianas** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 13 de marzo 2023

Cabrera Pilataxi, Alexis José

C.C.: 1725271629



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Ingeniería Comercial

Autorización de publicación

Yo **Cabrera Pilataxi, Alexis José**, con cédula de ciudadanía n°1725271629, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral, evidencia desde las empresas ecuatorianas** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 13 de marzo 2023

Cabrera Pilataxi, Alexis José

C.C.: 1725271629

Dedicatoria

Le dedico el resultado de este trabajo principalmente a Dios, por su guía en mi vida y la bendición que me otorga al poder finalizar mi carrera universitaria. Asimismo, dedico este trabajo de investigación a toda mi familia, principalmente, a mis padres José y Blanca porque han inculcado en mí principios, valores, perseverancia y empeño, necesarios para poder cursar cada etapa en mi vida. Gracias familia por enseñarme a afrontar las dificultades y por toda la confianza y apoyo que llevo durante cada día de mi vida.

Agradecimiento

Agradezco mi tutora y a todos los docentes y experimentados maestros que me han impulsado a través de sus enseñanzas, consejos y experiencias a terminar mi carrera universitaria, estoy seguro que cada uno aportó para la consecución de este trabajo de titulación.

También quiero agradecer a mi novia, amigos y compañeros que desde sus estaciones de trabajo y estudios han formado parte de este reto, me han brindado de su tiempo y atención, gracias por las experiencias y momentos vividos. Este trabajo es el resultado de un sinfín de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico.

Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino.

Índice de Contenido

Introducción.....	14
Capítulo I	16
El Problema de la Investigación	16
Tema de Investigación	16
Planteamiento del Problema.....	16
Justificación.....	19
Objetivos	21
Objetivo General.....	21
Objetivos Específicos.....	21
Hipótesis	21
Capítulo II	23
Marco Teórico.....	23
Introducción.....	23
Teoría Neoschumpeteriana	23
Productividad	26
Productividad Laboral	27
Innovación.....	29
Innovación en Proceso	31
Innovación en Producto	35

Innovación de un Servicio Significativamente Mejorado.....	39
Empresas con Media–Alta y Alta Tecnología	41
Empresas Industriales	44
Empresas Gacela.....	46
Edad.....	47
Conclusiones.....	50
Capítulo III	53
Metodología, Estrategia de Estimación y Determinación del Modelo	53
Enfoque.....	54
Diseño de la Investigación.....	55
Muestra y Datos	55
Introducción de la Muestra.....	55
Data	59
Tratamiento de la Base de Datos Original para la Obtención de la Muestra	59
Variables de la Investigación	62
Variable Dependiente	62
Variables Independientes.....	63
Estrategia de Estimación y Determinación del Modelo	71
Conclusiones.....	74
Capítulo IV	76
Resultados Empíricos.....	76

Introducción.....	76
Análisis Univariante.....	78
Análisis de Kernel.....	78
Estadístico Descriptivo.....	79
Evolución de los Estadísticos Descriptivos.....	81
Correlación de las Variables de Estudio.....	89
Análisis Multivariante.....	90
Test Hausman.....	91
Test Hansen.....	92
Test Arellano y Bond.....	93
Contrastación de Hipótesis.....	94
Conclusiones.....	100
Capítulo V.....	103
Conclusiones, Limitaciones y Nuevos Enfoques de investigación.....	103
Introducción.....	103
Recomendaciones.....	108
Limitaciones y Nuevos Enfoques de Investigación.....	110
Limitaciones de la Investigación.....	110
Nuevos Enfoques de Investigación.....	111
Bibliografía.....	113

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Estudios que han demostrado un vínculo importante entre innovación en proceso y productividad laboral.....</i>	<i>34</i>
Tabla 2	<i>Estudios que han demostrado un vínculo importante entre innovación en producto sobre productividad laboral.....</i>	<i>38</i>
Tabla 3	<i>Estudios sobre el crecimiento de la productividad, utilizando como variable explicativa a la innovación de un servicio englobada en innovación de producto</i>	<i>40</i>
Tabla 4	<i>Estudios sobre la relación a la tecnología sobre la productividad laboral</i>	<i>43</i>
Tabla 5	<i>Estudios sobre el crecimiento de la productividad laboral, utilizando como variable explicativa a las empresas industriales.....</i>	<i>45</i>
Tabla 6	<i>Estudios sobre la productividad laboral, utilizando como variable explicativa a las empresas gacela.....</i>	<i>47</i>
Tabla 7	<i>Estudios sobre la productividad laboral, utilizando como variable explicativa la edad</i>	<i>49</i>
Tabla 8	<i>Clasificación industrial internacional uniforme por sector</i>	<i>57</i>
Tabla 9	<i>Sectores del Ecuador y su participación en el PIB.....</i>	<i>58</i>
Tabla 10	<i>Empresas eliminadas en segunda depuración.....</i>	<i>61</i>
Tabla 11	<i>Clasificación sectorial según nivel de intensidad tecnológica (OECD).....</i>	<i>65</i>
Tabla 12	<i>Sectores empresariales determinados por la metodología de la Encuesta ACTI</i>	<i>66</i>

Tabla 13	<i>Estructura esquemática por divisiones para el sector de minas y canteras</i>	66
Tabla 14	<i>Estructura esquemática por divisiones para el sector de manufactura</i>	67
Tabla 15	<i>Definición de las variables de estudio</i>	69
Tabla 16	<i>Estadísticos descriptivos</i>	80
Tabla 17	<i>Matriz de correlación</i>	90
Tabla 18	<i>Resultados test de Hausman</i>	91
Tabla 19	<i>Resultados de los test para las estimaciones del modelo</i>	93
Tabla 20	<i>Sistema GMM de la productividad laboral</i>	98

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Árbol de problemas</i>	17
Figura 2	<i>Evolución del empleo adecuado/pleno (%) 2007-abril 2022</i>	18
Figura 3	<i>Estimación de la densidad de Kernel de la productividad laboral</i>	79
Figura 4	<i>Promedio de Ventas</i>	81
Figura 5	<i>Promedio del número de empleados</i>	82
Figura 6	<i>Evolución promedio de la productividad laboral</i>	84
Figura 7	<i>Evolución promedio innovación de proceso</i>	85
Figura 8	<i>Evolución promedio de la innovación de producto</i>	86
Figura 9	<i>Evolución promedio de la innovación de un servicio significativamente mejorado</i>	87
Figura 10	<i>Evolución promedio de la edad empresarial</i>	89

Resumen

La presente investigación analiza el efecto producido entre un conjunto de variables, con énfasis en la innovación, tecnología y la productividad laboral en las empresas de Ecuador para el período 2009-2014. El presente estudio contribuye a la discusión sobre los factores que motivan a la productividad laboral utilizando como variables independientes a la innovación y tecnología, a través del análisis de cifras de 7.991 empresas de todos los sectores económicos tomadas de la encuesta ACTI. Se emplea un modelo econométrico de datos de panel con efectos fijos y para controlar los efectos de selección y endogeneidad, el procedimiento de estimación es a través del método generalizado de momentos (GMM) en dos pasos. Se encontraron resultados consistentes en el período analizado, por ejemplo, la innovación en procesos incide significativamente en la productividad laboral, mientras que la innovación de productos no es significativa, así mismo, se revisaron otros factores de innovación que determinan la productividad como lo son: edad de las empresas, empresas industriales, empresas gacela, adicionalmente se consideran otras variables que tienen un rol significativo sobre la productividad laboral y que las empresas toman en cuenta al innovar. El estudio finaliza dando paso a futuras líneas y nuevos enfoques de investigación, así como con algunas recomendaciones relativas al modelado conjunto de los efectos de la innovación en la productividad laboral.

Palabras clave: innovación, productividad laboral, empresas, tecnología

Abstract

This research analyzes the impact of a set of variables, with a focus on innovation, technology, and labor productivity, on companies in Ecuador from 2009 to 2014. The study contributes to the existing discussion on the factors that motivate labor productivity by examining the role of innovation and technology as independent variables. The dataset used in the study includes figures from 7,991 companies across all economic sectors, collected from the ACTI survey. To estimate the effect of innovation and technology on labor productivity, the study uses an econometric panel data model with fixed effects. The estimation procedure employs the generalized method of moments (GMM) in two steps, in order to control for selection and endogeneity effects. The study found that process innovation has a significant effect on labor productivity, while product innovation does not. Additionally, the study reviewed other innovation factors that contribute to productivity, such as the age of companies, industrial companies, and gazelle companies. The study also considered other variables that have a significant impact on labor productivity and that companies take into account when innovating. The study concludes by proposing future lines of research and new approaches, as well as recommendations for joint modeling of the effects of innovation on labor productivity. The findings of the study provide valuable insights for companies in Ecuador to better understand the factors that contribute to their labor productivity, and to help them make informed decisions regarding innovation and technology adoption. Overall, this research paper contributes to the advancement of knowledge in the field of innovation and productivity and provides a foundation for further research in this area.

Keywords: Innovation, Labor Productivity, Business, Technology

Introducción

La innovación, de acuerdo con Venture Capital Institute (2022) es un proceso que añade transformación y desarrollo en las empresas, y su consideración puede mejorar en el largo plazo la productividad y otros determinantes del crecimiento económico. Las empresas viven adaptándose a constantes variaciones en los mercados en los que compiten, están obligadas a innovar de lo contrario su competencia los alcanzará o su escasa participación la hará desaparecer (Escorsa y Pasola, 2003).

En el contexto de un mundo empresarial constantemente envuelto en transiciones y cambios, se producen diversas posturas en relación a los efectos que producen estos en el entorno laboral, la productividad laboral es uno de los determinantes en el que varios autores se han enfocado para descubrir si se ha visto o no afectada por la introducción de nuevas tecnologías o los procesos de innovación que se implementan en las empresas.

La innovación o introducción de nuevas tecnologías no constituye una garantía de que la empresa se adapte a su entorno. Van Wyk (1987) considera que un correcto proceso de innovación no es solitario, sino conlleva modificar otros factores. Con este antecedente, esta investigación tiene como objetivo principal: Determinar el efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral en las empresas del Ecuador en el período 2009-2014.

El estudio de la influencia de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral en las empresas en Ecuador es necesario, puesto que durante los últimos años la productividad laboral del sector empresarial se ha visto reducida, por lo que la identificación del grado de influencia y efecto de la innovación sobre la productividad laboral aportará información relevante para el establecimiento de recomendaciones correctivas.

Este documento se organiza de tal manera que en el capítulo I se aborda el problema identificado junto a su debida justificación y análisis que dan cabida a los objetivos y

posteriormente a las hipótesis de la investigación. En el capítulo II se describe el marco teórico donde se pormenorizan los diversos estudios más representativos que se encuentran en la misma línea de investigación, haciendo énfasis en exponer la teoría en la cual se basa el presente estudio. En el capítulo III se lleva a cabo la metodología utilizada en la investigación, describiendo la muestra, datos, definición y medición de las variables, estrategia de estimación y determinación del modelo.

En el capítulo IV del presente documento se presentan los resultados empíricos obtenidos a través del análisis univariante, evolución de los estadísticos descriptivos y análisis multivariante. Para finalizar, en el capítulo V se detallan las conclusiones obtenidas en base a los resultados arrojados de la investigación, adicionalmente se precisan las limitaciones encontradas en el estudio y se especifican las futuras líneas de investigación a las que se da paso.

Capítulo I

El Problema de la Investigación

En este apartado se detalla el tema de investigación, planteamiento del problema y justificación, que determinan la importancia y factores que motivaron el desarrollo de la presente investigación. Por último, se define el objetivo general seguido de los objetivos específicos que constituyen el alcance, causa, y profundidad de la investigación.

Tema de Investigación

Efecto de la Innovación y Tecnología sobre la Productividad Laboral, evidencia desde las Empresas Ecuatorianas.

Planteamiento del Problema

El efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral es bastante significativo en países desarrollados. De acuerdo a la investigación realizada por la Universidad de Oxford el 47% de los empleos durante los próximos 10 o 15 años van a ser reemplazados por máquinas, robots e incluso inteligencia artificial (Benedikt y Osborne, 2013). La tecnología ha reemplazado puestos de trabajo desde la revolución industrial, aunque debido a todo tipo de innovaciones la industria ha crecido y por ende se han creado nuevos puestos de trabajo y sus ventas se han disparado aumentando la productividad laboral en algunos casos. Sin embargo, todavía existe incertidumbre sobre si el ser humano podrá crear más puestos de trabajo que los que serán reemplazados (Oppenheimer A. , 2018).

En Ecuador se registró una disminución en la productividad laboral en el período 2015 al 2021 medida a través de la relación entre el valor producido y el número de trabajadores involucrados, en 2015 se refleja que una persona empleada produjo en promedio US\$9.111,16 dólares, mientras que en el año 2021 se registró \$8.196 dólares, la cifra más baja de los últimos 15 años (Mideros, 2022).

Existe una brecha en el PIB per cápita de alrededor del 70% entre la mitad superior de las economías de la OCDE y América Latina y el Caribe. La principal causa de esta gran brecha es la reducción de la Productividad Laboral como lo manifiesta Velástegui (2019). Asimismo, la autora destaca que una de las causas de la desaceleración en la productividad laboral desde el año 2000, se debe a que en el Ecuador existe una gran concentración de pequeñas y medianas empresas que abarcan el 60% del empleo.

Según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) de abril de 2022, el empleo adecuado / pleno registra una tendencia decreciente al pasar de un 43,2% en el 2007 a un 32,5% a abril del año 2022; sin embargo, notamos que en los años de estudio 2009 – 2014, hubo un crecimiento del empleo al pasar de 39,2% a 49,3% respectivamente (INEC, 2022). Evidentemente existe una problemática relacionada a la disminución del empleo como lo demuestra la Figura 2, este fenómeno puede ser correlacional o no a factores tecnológicos o derivados de la innovación en las empresas; asimismo, puede influir directa o indirectamente en la productividad laboral empresarial.

Figura 1

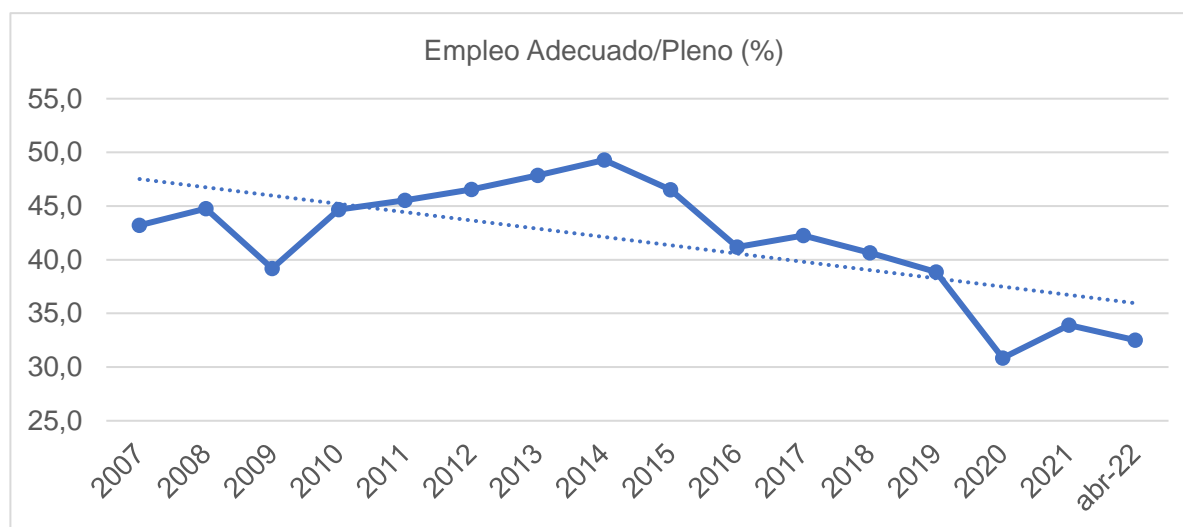


Nota. La figura contempla el problema con sus causas y efectos entorno a la misma.

En este diagrama, se identifican las posibles causas de la baja productividad laboral en las empresas ecuatorianas, enfocándose en la influencia de la innovación y la tecnología. Algunas de las posibles causas pueden incluir la falta de inversión en innovación y tecnología, la falta de capacitación en tecnologías nuevas y la falta de una cultura de innovación en la empresa. Estos factores pueden ser analizados y abordados para determinar si existe una relación entre la innovación y la tecnología y la productividad laboral en las empresas ecuatorianas.

Figura 2

Evolución del empleo adecuado/pleno (%) 2007-abril 2022



Nota. Adaptado de ENEMDU (INEC, 2022).

Otra de las razones más recientes por las cuales existe una desacelerada productividad laboral es la caída en las ventas registradas anualmente provocadas por la pandemia. Según Santillán y Vela (2022) el sector más perjudicado en el año 2020 fue el de la Construcción al contabilizar una reducción del 31,5% en sus ventas, seguido del sector de Actividades Profesionales con una reducción del 21,2% y en tercer lugar se ubicó el sector de Transporte y Almacenamiento cuya caída en ventas fue del 20,8% con respecto al año 2019.

Esta investigación determina si los efectos de la innovación sobre la productividad laboral en el Ecuador son significativos o no, si poseen cifras alarmantes que obliguen o alerten a los estudiantes, trabajadores y empresarios a encontrar soluciones ganar-ganar ante este avance tecnológico. Según el estudio realizado por Guaipatin y Schwartz (2014), relacionado con la cultura de innovación a nivel nacional, se determinó que en Ecuador existe una fuerte relación entre la productividad de las empresas con la innovación. Asimismo, las firmas que realizan mayores esfuerzos en innovación son las empresas que poseen mayor productividad, realizan mayores inversiones en I+D y en su mayoría cuentan con sitios en internet.

Con los resultados generados, el valor teórico respecto de la innovación, tecnología y productividad laboral que actualmente se tiene en Ecuador aumentará. El estudio del efecto de la innovación sobre la productividad laboral se ha desarrollado ya en numerosos países de Europa, así como en varios de Latinoamérica (Chile, Argentina, Brasil y Uruguay), es importante conocer si en Ecuador varían los resultados. A través de esta investigación se proporcionará insumos que brindarán soluciones enfocadas en el desarrollo económico del país, siempre cuidando la parte social y generando menor efecto negativo sobre el empleo y productividad laboral, que es considerado la piedra angular del desarrollo según el informe del Banco Mundial (2013).

Justificación

La presente investigación proporciona respuestas a principalmente tres preguntas. Primero, ¿La innovación y la tecnología estimula, o no, la productividad laboral a nivel de empresa? Segundo, ¿En qué medida las variables de innovación y tecnología impactan en la productividad laboral a nivel de empresa y cuál es la importancia relativa de cada una? Tercero, ¿Cuáles son los posibles efectos de la productividad a nivel industrial?

Posteriormente, la investigación podrá considerarse para que los gerentes, socios, accionistas tomen decisiones financieras en aspectos de innovación y tecnología

adelantándose a las consecuencias y posibles efectos que se generarán derivados de ellas. Interesa conocer la relación de las medidas que se lleven a cabo no solo a nivel de empresas, sino también a nivel macroeconómico para que no generen conflictos en un futuro con la sociedad, para eso los temas que impliquen derivados financieros siempre deben ir de la mano con investigaciones y análisis de impacto (Liberta, 2007).

Dentro del grupo de variables que afectan el patrón de crecimiento empresarial, se concentran las características más comúnmente utilizadas en diversos estudios, tales como: crecimiento, empleo, edad, tecnología y sector (Brenner y Schimke, 2015). Las empresas en Ecuador poseen un reto bastante grande al intentar aumentar la tasa de innovación empresarial, así como hacer uso de la incorporación de tecnologías y procesos ya existentes para su desarrollo. Este estudio abre las puertas a escasas investigaciones sobre el efecto de la innovación y tecnología en Ecuador.

La realización de una investigación con datos correspondientes al período 2009-2014 en Ecuador resulta fundamental para el análisis y comprensión de los procesos y acontecimientos que se llevaron a cabo en ese lapso de tiempo en el país. El estudio de este período permitirá comprender la evolución y cambios en diversas áreas de interés, como la economía, finanzas y otros. Además, se podrán identificar y analizar tendencias y patrones en la información analizada, lo que permitirá a los investigadores y tomadores de decisiones contar con información valiosa para la toma de decisiones informadas y efectivas.

Asimismo, es importante destacar que los datos y resultados obtenidos a través de la investigación realizada en este período podrían ser utilizados como una referencia histórica en investigaciones futuras o para el diseño de políticas públicas. Esto permite tener una perspectiva más amplia y una base sólida de información para la toma de decisiones en el presente y en el futuro. Cabe recalcar que la investigación utiliza la última información disponible para el análisis.

Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral en las empresas del Ecuador en el período 2009-2014, a través de un modelo econométrico de efectos fijos con datos de panel, utilizando variables independientes con características empresariales (Empresas Industriales, Empresas Gacela, Edad Empresarial).

Objetivos Específicos

- 1.- Precisar el marco teórico de la innovación e introducción tecnológica, en la productividad laboral de las empresas, desde la perspectiva teórica económica.
- 2.- Determinar el efecto de la innovación sobre la productividad laboral en las empresas de Ecuador por el período 2009-2014.
- 3.- Determinar el efecto de la introducción de tecnología sobre la productividad laboral en las empresas de Ecuador en el período 2009-2014.

Hipótesis

Las hipótesis son consideradas aclaraciones o interpretaciones de un fenómeno investigado que no necesariamente son acertadas como lo expresa Izcara (2014). Gracias a las comprobaciones de las hipótesis obtenemos una verdad respecto a un fenómeno y si dicha hipótesis resulta rechazada se aporta al conocimiento general lo que permite acercarse más a la búsqueda de la verdad (San Martín, 2014). A continuación, se presentan las hipótesis planteadas en el estudio.

- 1.- Existe un efecto positivo entre la innovación en procesos y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

2.- Existe un efecto positivo entre la innovación de producto y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

3.- Existe un efecto positivo entre la innovación de un servicio significativamente mejorado y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

4.- Existe un efecto positivo entre las empresas que presentan un nivel de tecnología media-alta y alta, y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

Capítulo II

Marco Teórico

Introducción

El presente capítulo realiza una revisión de los estudios empíricos relacionados con el tema de investigación. Con el propósito de explicar el efecto de la innovación e introducción tecnológica, en la productividad laboral de las empresas, desde la perspectiva teórica económica. Esta revisión permitirá desarrollar el sustento necesario para contrastar las hipótesis de la investigación, además se exponen varias contribuciones a la literatura relacionadas con la innovación en las empresas.

En la primera sección, se establece la teoría que sustenta el estudio junto con el modelo económico que lo respalda. En la segunda sección se realiza una revisión a los estudios relevantes que relacionan a la innovación con la productividad laboral a través del marco referencial, con el fin de contrastar los resultados más importantes extraídos de estas investigaciones. Finalmente, en la tercera sección del capítulo se describen las conclusiones con la teoría enfocada a la investigación y la información más relevante obtenida en el capítulo.

Teoría Neoschumpeteriana

Los roles del cambio tecnológico y de los mercados en crecimiento, son reconocidos como elementos centrales de la teoría del crecimiento según lo manifiesta el libro *La Riqueza de las Naciones* escrito por Smith (1776). Adicionalmente es importante resaltar que la productividad está determinada por la división del trabajo y la acumulación del capital, como lo argumenta Ricoy (2005).

A lo largo del tiempo, se han desarrollado varias teorías de suma importancia que han permitido trascender en definiciones y análisis de la interacción de la información hasta el día de hoy. Algunas de las más destacadas son las siguientes:

La teoría clásica: Esta teoría se desarrolló a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX y se enfocaba en el estudio del valor y de la distribución de la riqueza. Entre sus principales representantes se encuentran Adam Smith y David Ricardo (Smith, 1776).

La teoría neoclásica: Esta teoría se desarrolló a finales del siglo XIX y principios del siglo XX y se centraba en el análisis de la utilidad, la oferta y la demanda, y el equilibrio del mercado. Entre sus principales representantes se encuentran Alfred Marshall, Leon Walras y Vilfredo Pareto.

La teoría keynesiana: Esta teoría se desarrolló en la década de 1930 y se enfocaba en el papel del gobierno en la economía y en la importancia del gasto público para estimular la demanda y reducir el desempleo. Su principal representante es John Maynard Keynes.

La teoría marxista: Esta teoría se desarrolló en el siglo XIX y se enfocaba en el estudio de las relaciones de producción, la plusvalía y la lucha de clases. Su principal representante es Karl Marx.

La teoría schumpeteriana: Esta teoría se desarrolló en la primera mitad del siglo XX y se enfocaba en el papel de la innovación y del empresario en el desarrollo económico. Su principal representante es Joseph Schumpeter.

La teoría neoschumpeteriana, por su parte, se desarrolló a partir de la década de 1980 y se enfocó en la importancia de la innovación en la economía y en el papel del sistema de innovación en el desarrollo económico (Schumpeter, 1967). Entre sus principales representantes se encuentran Giovanni Dosi, Christopher Freeman y Richard Nelson.

La teoría neoschumpeteriana, se basa en la relevancia del análisis económico en la innovación propuesta por Schumpeter (1967). Esta teoría involucra aspectos macroeconómicos al referirse a políticas gubernamentales, ciclos económicos, medio ambiente, datos de empleo y otros, además, en relación a aspectos microeconómicos relaciona a las decisiones empresariales, productividad y otros determinantes de crecimiento en las empresas con la innovación (Bramuglia, 2000).

Según Dogson y Rothwell (1995) el crecimiento económico tiene como elemento clave la innovación empresarial, considerando de igual forma el avance técnico de la industria. Las instituciones que desarrollan la innovación logran el crecimiento económico, incentivos para avances técnicos o desarrollos nuevos de la empresa, que promueven su desarrollo. La innovación determina que los factores relacionados deben trabajar alineados para que la empresa pueda invertir en talento humano, tecnología, capital físico y demás (Espinosa y otros, 2021).

En las investigaciones sobre el desarrollo de la innovación, las limitaciones y sus efectos, la metodología que predomina es la del modelo CDM propuesta por Crepon y otros (1998), esta metodología se enfoca en datos con corte transversal, panel de datos o los dos en conjunto en base a la productividad del trabajo. Esta metodología presenta dos características principales, la primera es que las variables de productividad laboral, gastos en investigación y desarrollo y productos de innovación se encuentran interrelacionadas dentro del modelo. Se sugiere utilizar las técnicas econométricas para tratar algunas particularidades estadísticas de los datos disponibles y los sesgos de simultaneidad y selección.

Por otro lado, la Organización Internacional del Trabajo (2022), expresa que el crecimiento económico por sí solo no se traduce necesariamente en una mayor cantidad y una mejor calidad de empleos. El crecimiento económico es un requisito previo para elevar el empleo productivo, el cual se genera como resultado combinado del incremento en el empleo y

el aumento de la productividad laboral. Es importante tomar en cuenta que los procesos de innovación están sujetos a factores externos e internos, que pueden interferir en las actividades innovadoras, y llegar a determinar, si las inversiones realizadas puedan traer beneficios significativos para la empresa.

Productividad

Thomas y otros (1985), determinaron que la productividad se ha convertido en una variable competitiva fundamental para las compañías a nivel mundial. Existe relevancia sobre todo para las empresas de similares actividades que buscan aplicar eficientemente una cantidad de factores, para obtener una cantidad máxima de producción en las ciencias económicas. Pocas áreas son tan complejas y relevantes como la medición de la productividad (Colmenares, 2009).

La productividad se enfoca en la consecución de mejores resultados de un proceso o un conjunto de procesos considerando la utilización de recursos para su funcionamiento. Por ejemplo: número de trabajadores, tiempo total practicado, maquinaria, horas de uso de maquinaria, entre otras. Dichos resultados, pueden ser medidos en unidades producidas, piezas vendidas o en utilidades (Gutiérrez, 2010). Asimismo, Prokopenko (1989) define a la productividad como la utilización eficiente de recursos (tierra, materiales, trabajo, capital y energía) e información en los procesos de producción empresarial.

En la teoría económica se le atribuye a la producción, como aquella que produce la mayor salida potencial de una compañía con insumos normales, un concepto complejo cuando se lo detalla a fondo. Los análisis de la productividad tienen el objetivo analizar algunos problemas sociales y económicos que van de la mano con la asignación y manejo de recursos (Colmenares, 2009).

Productividad Laboral

El resultado empresarial que se genera por el cumplimiento funcional de los empleados en su puesto de trabajo se conoce como productividad laboral, este resultado está relacionado estrechamente con la optimización de recursos, siendo estos financieros, materiales, o tecnológicos en la empresa como lo mencionan Cequea y Rodríguez (2012). El crecimiento de la productividad laboral es un factor que lo consideran las empresas en desarrollo bajo el supuesto de que las empresas débiles desaparecen progresivamente por “selección natural”, generando así un incremento en el nivel de productividad promedio de las empresas que pueden resistir (Baily y otros, 1996).

Torrecilla (2005), manifiesta que actualmente las empresas e investigaciones han dado bastante importancia a la productividad laboral, llegando a ser considerado como un aspecto relevante en el que se priorizan los incentivos, los beneficios y todo tipo de motivaciones que mejoren los niveles de satisfacción y de los empleados, incidiendo positivamente en la productividad. Cequea y Rodríguez (2012), definen a la productividad laboral como la relación entre los bienes producidos o las actividades realizadas por una persona en su puesto de trabajo, tomando en cuenta los recursos que ha utilizado para realizar los procesos o actividades designadas. Ruiz (1994), plantea que la productividad no es directamente observable. en las empresas, debido a esto, se ha registrado un crecimiento constante de metodologías para su análisis en la literatura económica.

Desde la perspectiva de la ingeniería, Luzardo y otros (2018) afirman que la productividad es una cuestión fundamental para la toma de decisiones en las empresas, considerando las condiciones de volatilidad, incertidumbre, complejidad, y ambigüedad que puedan existir en la misma. La productividad es la combinación armónica y equilibrada entre la organización, la tecnología y el personal humano para el alcance de los objetivos, es por ello

que los gobiernos y empresas promueven la mejora de la productividad en las organizaciones. A través de ello consiguen un alto y creciente nivel de vida para sus trabajadores y habitantes.

Como un componente fundamental de la organización para el alcance de las metas y resultados esperados, Ortiz y otros (2019) define a la productividad como el enlace entre el tiempo invertido en generación de bienes y la utilización de los recursos, así como la relación entre los servicios y los bienes que se han originado producto del trabajo. Es decir, es el rendimiento de un trabajador o equipo referente a los materiales e insumos utilizados y el tiempo que maximicen la generación de los bienes y servicios en la empresa.

Investigaciones como la de Jiménez y Alvarado (2018), destacan que la productividad laboral puede mejorar gracias a la inversión en la educación y salud que el país realice. Factores como la calidad de vida, el fortalecimiento de las capacidades individuales, las destrezas, aptitudes y adaptabilidad de los trabajadores en las empresas también se ven beneficiadas al proporcionar la salud y educación de calidad. Asimismo, enfatizan la importancia de la productividad para aumentar el crecimiento y reducir la pobreza del país.

García y Sierra (2020) señalan que uno de los elementos que determina la productividad del trabajo en una empresa es la habilidad y los conocimientos que existen. Lo que se relaciona en materia de innovación, ya que todo proceso que se pueda reducir a una uniformidad, es decir que se componga de pasos repetitivos, ha de ser llevado a cabo por maquinaria. Esto conlleva al incremento de la productividad, precios bajos y sueldos y salarios elevados.

Para la presente investigación se han considerado variables tomadas de la encuesta de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACTI) 2009-2014. Estos datos nos permitirán estimar el efecto de la innovación en la productividad laboral en las empresas ecuatorianas a partir de las características particulares que poseen en conjunto.

Innovación

A lo largo del tiempo la definición de innovación ha ido evolucionando, el economista austriaco Schumpeter (1950), consideró a la innovación como la introducción de un producto o bien relativamente nuevo que posea mayor calidad que los bienes existentes. Además, determina que la innovación se produce cuando se introducen nuevos métodos y procesos más eficientes (Montoya, 2004). Esta introducción genera nuevas formas de competir que lleven a un mayor avance industrial. La innovación considera nuevas formas de realizar los procesos empresariales e introduce nuevos paradigmas, lo que ocasiona un cambio constante en la institución que se plantee.

Schumpeter (1950) también asegura que el desarrollo económico va de la mano con la innovación, donde las nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas, denominando a este proceso “destrucción creativa”. Este proceso explica que las innovaciones radicales o agresivas, originan los grandes cambios del mundo, mientras que las innovaciones progresivas o en menor medida, contribuyen de manera paulatina el proceso de cambio. La innovación también se considera como una serie de pasos financieros, científicos, técnicos y comerciales a cumplir para que la introducción de nuevos bienes o servicios sea exitosa, como lo describe la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1981).

Porter (1990) en su investigación, concluye que las instituciones generan una ventaja competitiva sobre sus pares a través de la generación de un proceso de innovación. El autor abarca un amplio sentido donde incluye a nuevas tecnologías para la innovación en productos y nuevas formas de realizar la producción relacionada a la innovación en procesos. Años más tarde, a inicios del siglo XXI el Department of Trade and Industry (DTI) del Reino Unido (2004), la define como: “Innovación es explotar con éxito nuevas ideas” (Ferrás, 2022). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) (2006), cataloga a la

innovación como el mejoramiento de un producto o proceso, incluso si este es un método de comercialización u organizativo empresarial.

Say (2009), propone un debate que generó mucha controversia y que se convertiría en trascendental a partir de su análisis sobre el impacto que genera el cambio de la tecnología en el empleo y la productividad. A partir de esa investigación preliminar se han realizado numerosos estudios que han tratado de esclarecer los efectos indudablemente existentes de desplazamiento y compensación de la innovación.

El Banco Interamericano de Desarrollo (2020) analiza en el Ecuador el Sistema Nacional de Innovación y determina que en la innovación existen fallas o problemas que hacen que su inversión sea inferior a la óptima, lo cual colocó al Ecuador en el puesto 97 en el 2018. Según el Global Innovation Index, posteriormente en el 2019 descendió al puesto 87 de un total de 125 países, con una puntuación global de 33,94 según la Alianza para el Emprendimiento e Innovación del Ecuador (AEI) (2019).

El término “innovación” puede tener muchos significados subjetivos, los mismos que están presentes en poca o gran medida en las empresas ecuatorianas. Según la Encuesta ACTI, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) en el 2014, establece que el 37% de las empresas, habían realizado algún esfuerzo en sus finanzas con el objetivo de innovar (INEC, 2022).

La economía del desarrollo reconoce la innovación como un principal impulsor del crecimiento económico y una fuente de generación de empleo según lo determina Verspagen (1992). Por otro lado, la innovación viene de la mano con el desarrollo tecnológico que puede crear tanto efectos negativos como positivos en los empleos, razón por la cual se fomenta investigaciones que muestren la realidad. Asimismo, muestra los diferentes escenarios que

puedan producirse alrededor del mundo ayudando a las empresas y a los gobiernos en la mejora de toma decisiones y a prepararse para un acelerado cambio (Avenyo y otros, 2019).

La innovación tiene muchas dimensiones, combinando no solo aspectos económicos, sino también culturales y sociales, algunos de los cuales son abstractos y no están sujetos a evaluación económica. El análisis empírico de la innovación a menudo se basa en un único indicador que se utiliza para evaluarla según lo determina Berstein (2015). Los indicadores comúnmente utilizados son: la propensión a la Investigación y Desarrollo (I + D), las patentes por trabajador y la adopción de tecnología. Sin embargo, ninguno de estos indicadores es una medida perfecta de la innovación.

Innovación en Proceso

Fazlıoğlu y otros (2019) considera a la innovación en proceso como la implementación de un proceso productivo o una actividad de apoyo nuevo o significativamente mejorado, en la producción de bienes o servicios. El objetivo de la innovación en procesos es disminuir los costos unitarios de producción, así como también en otras áreas como la distribución, mejorando la calidad del producto final. Se espera que la innovación de procesos tenga un efecto positivo sobre la productividad (Mohnen y Hall, 2013).

Los efectos negativos de la innovación en proceso se generan debido a que la innovación puede interrumpir o cambiar las actividades de la empresa abruptamente en el corto plazo (Roper y otros, 2008). Por otro lado, la innovación de procesos permite identificar todos los procesos del negocio de una empresa, para trabajar conjuntamente con la aplicación de innovación a los procesos clave, esto ayuda al desarrollo de nuevas estrategias de trabajo, permite definir cuáles son las actividades reales del trabajo y la implementación de cambios en recursos humanos, tecnológicos u organizativos.

La innovación de procesos, requiere encontrar la máxima productividad y eficiencia al menor costo posible, también busca marcar diferencias en el valor final que aporta al producto, en relación a su competencia. Por lo tanto, la innovación debe ser constante y debe adaptarse a las épocas en las cuales se busca esta innovación como lo expresan Janz y otros. (2004). Además, la innovación en procesos está inmersa dentro de las actividades que están directamente involucrados en la innovación tecnológica y cuyos resultados se relacionan con la transformación de oportunidades e ideas en innovaciones que sean aceptadas y tengan un efecto en el mercado. Dentro de este contexto Robayo (2016) introdujo métodos de producción de bienes o servicios nuevos o mejorados. Estos métodos le permitieron desarrollar sistemas empresariales para así optimizar los métodos de entrega y distribución del producto.

Aunque una empresa común puede ganar algo de poder de mercado a través de la innovación de procesos, si está operando en la parte inelástica de su curva de la demanda, su productividad medida por ingresos puede caer, cuando se vuelve más rentable (Hall, 2011). Según Hjalager (2001), se define como innovación de procesos al aumento del rendimiento en el sistema por medio de la tecnología, o a su vez debido al rediseño de la línea de producción en la empresa. Aunque algunos estudios revelan un efecto positivo de la innovación de procesos en la productividad, otros reflejan efectos negativos.

El Manual de Oslo (2005), describe a la innovación de procesos como el inicio de un nuevo y mejorado proceso de producción, distribución y presentación del servicio (EUROSTAT, 2021). Esta definición implica la introducción de cambios significantes en los recursos tecnológicos utilizados por las empresas u organizaciones prestadoras de servicios (OCDE, 2005). Hellriegel y otros (2009), mencionan que el progreso económico se ve influenciado por la aplicación de innovación en varios sectores de una organización, estas pueden ser en áreas tecnológicas, institucionales, administrativas, entre otras.

Según Máñez y otros (2008), las empresas que introducen varios procesos de innovación en sus operaciones, tienden a obtener un puntaje de productividad mayor que las empresas que no lo hacen. Sin embargo, este aumento depende del tamaño de la empresa, las pequeñas tienden a ver aumentada su productividad tan solo con implementar el nuevo proceso. Por el contrario, las grandes empresas pueden tardar hasta dos años en ver los efectos positivos de la implantación del nuevo proceso sobre el aumento de su productividad.

La innovación de procesos también se da como una alternativa para no frenar la productividad (Huergo y Jaumandreu, 2004). Al realizar innovación de procesos, esta influye notablemente en el registro del aumento en la productividad a lo largo de las fases del ciclo de vida, en el cual la empresa se desenvuelve. Janz y otros (2004) manifiestan que la innovación de procesos continúa siendo importante para la gestión de las organizaciones, hasta los tiempos actuales. También mencionan que este cambio puede ser entendido como una metodología sistemática desarrollada para ayudar a conseguir avances importantes en la forma de funcionamiento de los modelos de negocios.

Janz y otros (2004) analizando una muestra de 1.049 empresas en Alemania y Suecia, determinan que existe un efecto negativo de la innovación de procesos sobre la productividad laboral. Los efectos negativos pueden surgir debido al hecho de que las innovaciones tienen posibles efectos disruptivos en la empresa a corto plazo, debido a una producción ineficiente en las etapas iniciales de la producción.

Griffith y otros (2006) investigando una muestra de 2.971 empresas en Francia, Alemania, España y Reino Unido, determinan que la innovación en procesos sobre la productividad laboral tiene un efecto positivo, el cual se debe al aumento del conocimiento, medido a través de los resultados de innovación para las empresas que innovaron en procesos, la innovación de procesos se asocia con el aumento del 6% en promedio de la productividad laboral en Francia. Asimismo, Chudnovsky y otros (2006) analizando una muestra de 718

empresas argentinas, determinan que existe un efecto positivo entre la innovación de procesos y la productividad laboral por el período 1992-2001. Este efecto se produce debido a que la innovación en procesos aumenta considerablemente la I+D, que generan resultados positivos en las ventas de la empresa.

De la misma forma, Foronda y otros (2018) estudiando 547 empresas en Bolivia, determinan que existe un efecto positivo entre la innovación de procesos y la productividad laboral. Esto se debe al incremento directo en sus ventas, demostrando que las empresas de manufactura y servicios que introducen innovaciones en proceso son más productivas laboralmente en un 166% y un 196% respectivamente, en relación a las empresas que no realizaron innovaciones en procesos.

Por su parte, Woltjer y otros (2021) analizando una muestra de 8.210 empresas en los Países Bajos, determinaron que las innovaciones en proceso sobre la productividad laboral registran un efecto positivo para el período 2000-2012. Esto se debe a que se produce un efecto directo sobre el empleo a través del aumento de la productividad laboral negativo de un -2,5%, es decir, la innovación en proceso redujo el empleo. De esta manera aumenta la productividad laboral, este efecto de igual forma produce un aumento en las ventas del 5,2%.

Tabla 1

Estudios que han demostrado un vínculo importante entre innovación en proceso y productividad laboral

Autores	País	Año	Muestra (Empresas)	Dependiente	Innovación en proceso
Janz y otros (2004)	Alemania y Suecia	1998-2000	1.049	Productividad Laboral	(-)

Autores	País	Año	Muestra (Empresas)	Dependiente	Innovación en proceso
Griffith y otros (2006)	Francia, Alemania, España y Reino Unido	1998-2000	2.971	Productividad Laboral	(+)
Chudnovsky y otros (2006)	Argentina	1992-2001	718	Productividad laboral	(+)
Foronda y otros (2018)	Bolivia	2013-2015	547	Productividad Laboral	(+)
Woltjer y otros (2021)	Países Bajos	2000-2012	8.210	Productividad Laboral	(+)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable innovación en proceso.

Como se puede observar en la Tabla 1, todos los estudios referidos muestran la existencia de una relación entre la innovación en procesos y la productividad laboral. En gran parte de las investigaciones se evidencia una relación positiva entre la innovación en procesos sobre la productividad laboral.

Innovación en Producto

La introducción de un bien o un servicio nuevo en el ámbito empresarial se lo considera como innovación en producto según lo determina Huergo y Moreno (2004). La innovación de producto puede considerar nuevos conocimientos o sistemas tecnológicos, así como también considera óptimo basarse en nuevas utilidades o combinaciones que ya están siendo implementadas cuyas características fundamentales sean: materiales, especificaciones técnicas, componentes, software, entre otras. Estas características difieren significativamente

de todos los productos previamente producidos por la empresa según la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación realizada por el INEC en 2015.

La innovación de producto es la introducción de bienes o servicios nuevos que modifican las tendencias del mercado, también se considera innovación de producto a las modificaciones en referencia a bienes o servicios ya existentes. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en aspectos técnicos y otras características funcionales, requiriendo así de una serie de pasos con el objetivo de tener un buen resultado en las operaciones que se realicen, existen diferentes metodologías y modelos que permiten realizar nuevas propuestas de productos o variaciones (Woltjer y otros, 2021).

Calvo (2000) en su investigación realizada a 16.100 empresas españolas en el período 1996-1998, determina que el 30% de sus ingresos se debe a la introducción de nuevos productos procedentes de la innovación que han implementado estas empresas. Vega y Jaider (2010) adicionalmente concluyen que la introducción de un nuevo producto aumenta los ingresos de la empresa, adicionalmente determinó que la mayoría de empresas manufactureras españolas. Estas empresas en su mayoría se inclinan por innovar más en producto que en proceso.

En los últimos años se ha cambiado el enfoque de la visión orientada a la producción, discriminando entre diferentes tipos de innovación. Mohnen y Hall (2013) sugieren que la introducción de nuevos productos en la empresa, beneficia a la productividad. Este beneficio se da al crear una nueva fuente de demanda disminuyendo los insumos necesarios para la producción en comparación con los productos más antiguos.

Griffith y otros (2006) analizando empresas en Francia, Alemania, España y Reino Unido por el período de 1998-2000 a una muestra de 2.971, determinan un efecto positivo de la innovación en producto sobre la productividad laboral (excepto en Alemania donde no fue

significativo). Los autores hallaron que la innovación en producto tiende a aumentar el tamaño de la empresa debido a que aumenta la demanda por la introducción de un nuevo producto, adicionalmente demostraron que las empresas más grandes tienden a innovar más en productos, especialmente en España.

Raffo y otros (2008) estudiando a varios países de Europa y Latinoamérica (Francia, España, Suiza, Argentina, Brasil, México) por el período 2000-2004, determinan que la relación entre la innovación en producto y la productividad laboral registran un efecto positivo, excepto en Argentina donde la relación no es significativa. Esto debido a que la introducción de un nuevo producto demostró que genera conocimientos identificados por la variable intensidad de I+D, afectando la innovación de productos positivamente excepto en Argentina.

Mairesse y Robin (2009) analizando 8.479 empresas francesas por los períodos 1998-2000 y 2002-2004 determinan que existe una relación positiva entre la innovación en producto sobre la productividad laboral. Esta relación se debe a que la introducción de un nuevo producto proporciona un aumento considerable en las ventas por empresa, de igual forma evidenciaron que la innovación de procesos se complementa con la innovación de productos.

Foronda y otros (2018) analizando 547 empresas bolivianas por el período 2013-2015, determinan un efecto positivo de la innovación en producto sobre la productividad laboral. Este efecto se produce porque se registra un incremento de las ventas a través del ingreso de un nuevo producto. Sin embargo, en el caso de las empresas de manufactura no encuentran que sea significativa la relación debido a que múltiples factores en el país, como el marco regulatorio y tendencias del mercado, los cuales no permiten invertir en innovación de producto fácilmente.

Por su parte, Chudnovsky y otros (2006), analizando una muestra compuesta por 718 empresas argentinas, determinan que no existe un efecto entre la innovación de producto y la

productividad laboral. Esto se debe a que la inversión en I+D y el aumento de tecnología registrados, no aumentan los ingresos en las empresas. Asimismo, Woltjer y otros (2021) analizando una muestra de 8.210 empresas en Países Bajos, determinan que la relación entre la innovación en producto y la productividad laboral para el período 2000-2012 no es significativo. Esto debido probablemente a que la participación en ventas de los nuevos productos no es relevante en Países Bajos.

Tabla 2

Estudios que han demostrado un vínculo importante entre innovación en producto sobre productividad laboral

Autores	País	Año	Muestra (Empresas)	Dependiente	Innovación en producto
Griffith y otros (2006)	Francia, Alemania, España y Reino Unido	1998-2000	2.971	Productividad Laboral	(+) Excepto en Alemania
Raffo y otros (2008)	Francia, España, Suiza, Argentina, Brasil y México	2000-2004	21.377	Productividad Laboral	(+)
Mairesse y Robin (2009)	Francia	1998-2000 2002-2004	8.479	Productividad Laboral	(+)
Foronda y otros (2018)	Bolivia	2013-2015	547	Productividad Laboral	(+)

Autores	País	Año	Muestra (Empresas)	Dependiente	Innovación en producto
Chudnovsky y otros (2006)	Argentina	1992-2001	718	Productividad laboral	No es significativo
Woltjer y otros (2021)	Países Bajos	2000-2012	8.210	Productividad Laboral	(No es significativo)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable innovación en producto.

Tomando en cuenta los estudios de Mairesse y Robin (2009), Foronda y otros (2018), donde se evidencia una relación positiva de la innovación en productos sobre la productividad laboral.

Innovación de un Servicio Significativamente Mejorado

Mohnen y Hall (2013) definen a la innovación en servicios, como un conjunto de acciones diseñadas e implementadas con el objetivo de optimizar la experiencia del cliente, a través del uso de la tecnología proporcionada por la empresa y cambios recurrentes en las actividades que se manejan en los canales de contacto con el usuario final. Elche (2005), menciona que el desarrollo de innovación de servicios es relativamente más corto que los demás tipos de innovaciones.

Griffith y otros (2006) en su investigación realizada a 2.971 empresas de Francia, Alemania, España y Reino Unido en el período de 1998-2000 determina que existe un efecto positivo entre la innovación de un servicio y la productividad laboral debido al esfuerzo en I+D por empleado que se produce por la innovación en servicios, lo que genera más productividad que la competencia. Mientras que Mairesse y Robin (2009), estudiando 11.816 empresas

francesas por los períodos 1998-2000 y 2002-2004 determinan un impacto positivo y negativo para la relación de la innovación en servicio sobre la productividad laboral. Los autores en sus ecuaciones encuentran que la relación es muy cercana a cero, debido a que la innovación en servicios no es implementada comúnmente en las empresas, encontrándose niveles muy bajos y no significativos de innovación en servicios.

Kurt y Kurt (2015) en su análisis a 5 países (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) determinan un efecto positivo entre la innovación de servicio sobre la productividad laboral. Esto debido a que las tecnologías de información generadas a través de la innovación en servicios, brindaron oportunidades de desarrollo para los países con una población y personal más calificado.

Tabla 3

Estudios sobre el crecimiento de la productividad, utilizando como variable explicativa a la innovación de un servicio englobada en innovación de producto

Autores	País	Período	Muestra	Dependientes	Innovación de un Servicio
Griffith y otros (2006)	Francia,	1998-	2.971	Productividad	(+) (-)
	Alemania,	2000		Laboral	
Mairesse y Robin (2009)	España y Reino Unido	1998-	11.816	Productividad	(+) (-)
		2000		Laboral	
	Francia	2002-		Laboral	
		2004			

Autores	País	Período	Muestra	Dependientes	Innovación de un Servicio
Kurt y Kurt (2015)	Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica	2000- 2012	5 países	Productividad Laboral	(+)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable innovación de un servicio.

Sumado a los estudios de innovación en producto, se encontraron estudios que relacionan innovación en servicios y la productividad laboral. Como se observa, se evidencia una relación positiva de la innovación en servicios sobre la productividad laboral.

Empresas con Media–Alta y Alta Tecnología

Un estudio de la universidad de Oxford sugiere que hasta el 2034 el 47% de los trabajos actuales podrían automatizarse. Las innovaciones podrían destruir franjas de trabajos que, hasta ahora no se han considerado (Benedikt y Osborne, 2013). Hernández y otros (2017) definen a la innovación tecnológica en las pymes como la aplicación de la ciencia y tecnología para el éxito comercial, hacia una nueva dirección en un mercado. Con la aplicación de la tecnología en los sistemas productivos de la empresa se ha logrado grandes avances en la optimización de procesos y mejoramiento de la productividad.

En diferentes estudios donde se utiliza a la variable tecnología, esta se ha segmentado acorde su grado de intensidad en las industrias: baja, media-baja, media-alta y alta tecnología y demás (Simbaña y otros, 2018). Esta diferenciación ha permitido dar paso a análisis más

detallados sobre competitividad sectorial, aunque presentan ciertas limitaciones en cuanto a los criterios empleados para la división mencionada (OECD, 1997).

Según la OCDE (1997), la clasificación y sectores manufactureros de alta tecnología son: fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, fabricación de productos farmacéuticos y construcción aeronáutica, espacial y su maquinaria. Mientras que los sectores manufactureros de tecnología media–alta son: industrias químicas, fabricación de armas y municiones, fabricación de material y equipo eléctrico, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques, fabricación de otros materiales de transporte excepto construcción naval, construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria, fabricación de instrumentos, fabricación de suministros médicos y odontológicos. En relación a la influencia de la alta y media alta tecnología sobre la productividad laboral específicamente no existe abundante literatura.

Carvalho y Macedo (2017) en su estudio realizado a empresas brasileñas para el año de 2003, 2005 y 2008 determinan que la relación entre la tecnología media sobre la productividad laboral es estadísticamente significativa con un efecto positivo. También se halló que para la tecnología alta la relación sobre la productividad laboral no es significativa, debido a que el sector de media tecnología depende de la inversión en capital físico (maquinaria y equipo) lo que aumenta el promedio de los ingresos en la empresa.

Por su parte Guisado y otros (2016) investigando a 530 empresas españolas en el 2005, determinan un efecto negativo en la tecnología sobre productividad laboral. Esto debido a que la inclusión de tecnología que conlleva cierto grado de complejidad. Puede generar problemas al momento de ejecutar las actividades, especialmente en los empleados de mayor edad, y con ello disminuir la eficiencia de la empresa, lo que genera el requerimiento de un número mayor de personas calificadas.

El efecto negativo en la productividad laboral, se debe también a la existencia de una fuerte relación entre la formación de personal y el grado tecnológico utilizado en la empresa. Por cuanto, diversos autores han mencionado que, si en la empresa existe una escasa o pobre formación, se obtendrá un promedio más bajo de productividad. Simbaña y otros (2018), analizando 99.872 empresas ecuatorianas por el período 2000-2013, determinan un efecto positivo y negativo para las empresas que implementan tecnología sobre la productividad laboral. Esto debido a que el ingreso de maquinaria puede afectar a la empresa dependiendo de la situación en la que se encuentre, muchas veces la escasa formación en el uso de la tecnología proporcionará un deterioro en la productividad laboral.

Tabla 4

Estudios sobre la relación a la tecnología sobre la productividad laboral

Autores	País	Periodo	Muestra (empresas)	Tecnología
Carvalho y Macedo (2017)	Brasil	2003, 2005, 2008	2.846	(+)
Guisado y otros (2016)	España	2005	530	(-)
Simbaña y otros (2018)	Ecuador	2000-2013	99.872	(+) (-)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable tecnología.

Tomando en cuenta los estudios descritos, se evidencia que existe relación positiva y/o negativa entre la introducción de la tecnología media-alta y alta sobre la productividad laboral.

Empresas Industriales

Una empresa industrial es aquella que compra bienes o extrae materiales para realizar un proceso de transformación mediante la utilización de maquinaria, tecnología y herramientas, con el objetivo de elaborar un producto final para entregarlo a su cliente (Vázquez, 2018). La función principal de una empresa industrial es la transformación de materia prima en productos terminados o semi terminados y centra su función en actividades de producción y procesado de productos. Las empresas industriales pueden clasificarse en extractivas y manufactureras. Las extractivas definidas como aquellas que extraen materias primas naturales y las someten a un proceso de producción para su procesamiento y transformación, por otro lado, las manufactureras que utilizan materiales para modificarlos (Pérez, 2021).

Porter (2000), manifiesta que se debe analizar la competitividad de las empresas industriales mediante cinco fuerzas: rivalidad de los competidores, amenaza de productos sustitutos, poder de negociación de los proveedores, poder de negociación con los clientes y amenaza de nuevas empresas entrantes. En contraste, la Comisión económica para América Latina (CEPAL), propone analizar la competitividad de este tipo de empresas en base a su comportamiento exportador, para poder determinar su desempeño en el mercado internacional. El desempeño de las empresas industriales se ve mejorado por el incremento en su participación de mercado, diversificación de productos, aumento del contenido tecnológico y de sus habilidades de exportación (Tokman y Martínez, 1999).

Raffo y otros (2008) analizan una muestra de 21.377 empresas en los países de: Francia, España, Suiza, Argentina, Brasil y México, determinando una relación positiva entre las empresas industriales y la productividad laboral. Relación que se produce debido a que se encuentra una estrecha relación entre la mano de obra calificada y la productividad laboral. Esto impacta directamente a las empresas de carácter industrial quienes poseen una gran parte de trabajadores calificados que una empresa del sector servicios. Simbaña y otros (2018)

en su investigación a empresas ecuatorianas determina un efecto positivo entre las variables estudiadas al analizar 99.872 empresas para el período 2000-2013.

Por su parte Heshmati y Rashidghalam (2018), analizando 670 empresas kenianas para el año 2013, determinan un efecto negativo entre empresas industriales sobre la productividad laboral. Esto debido a que demostraron que las empresas industriales poseen un menor nivel de salarios y esto genera una disminución en la productividad laboral. Asimismo, los autores determinan que un rango de salarios mayor aumenta la productividad laboral.

Tabla 5

Estudios sobre el crecimiento de la productividad laboral, utilizando como variable explicativa a las empresas industriales

Autores	País	Periodo	Muestra (empresas)	Dependiente	Industrial
Raffo y otros (2008)	Francia, España, Suiza, Argentina, Brasil y México	2000-2004	21.377	Productividad Laboral	(+)
Simbaña y otros (2018)	Ecuador	2000-2013	99.872	Productividad Laboral	(+)
Heshmati y Rashidghalam (2018)	Kenia	2013	670	Productividad Laboral	(-)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable empresas industriales.

Uno de los hallazgos importantes de la revisión teórica, es la evidencia de efectos positivos y negativos de la tipología de empresa, particularmente empresas industriales en la productividad laboral. Por lo que, resulta de interés considerar en el estudio la variable explicativa Empresas Industriales en la productividad laboral.

Empresas Gacela

Se considera empresas gacelas a aquellas que destacan por su elevada competitividad al incrementar notablemente sus ventas en cortos períodos de tiempo, contribuyendo así al desarrollo económico del país como lo mencionan Galve y Hernández (2007). Generalmente entre sus características se encuentran que poseen hasta 5 años de antigüedad y registran un mayor incremento en su tasa de crecimiento en comparación a otras empresas con características semejantes. Son conocidas como la población empresarial más trabajadora y eficiente de la economía. Las empresas gacela generalmente proporcionan y promueven la creación de puestos de trabajo en el largo plazo y aumento de la competencia en el mercado (Bonilla y Vidal, 2012).

En cuanto a la eficiencia, las empresas gacelas se distinguen por encima de sus pares, siendo más eficientes en términos de productividad total de los factores (Galve y Hernández, 2007). Las industrias Gacela tienen un crecimiento más notorio, en comparación a sus semejantes, pudiendo ser en el número de trabajadores, ventas, e inclusive en utilidades, entre otros factores (Acs y Mueller, 2008).

Galve y Hernández (2007), estudiando una muestra de 1.440 empresas españolas por el período 1998-2000, determinan que existe un efecto positivo entre empresas gacela y la productividad laboral. Este efecto se debe a que las empresas gacela tienen un incremento de

ventas exponencial que mejoran su productividad laboral. Sin embargo, autores como Ágora Estadísticas (2021) al analizar el efecto entre las empresas gacela y la productividad laboral, determinan que no es significativo, este estudio contó con una muestra de 79.518 empresas ecuatorianas por período 2009-2015. Esto se debe a que, los resultados reflejan que 39% de las empresas denominadas gacela, poseen una productividad laboral superior al promedio, porcentaje no significativo para determinar una relación.

Tabla 6

Estudios sobre la productividad laboral, utilizando como variable explicativa a las empresas gacela

Autores	País	Periodo	Muestra (empresas)	Dependiente	Gacela
Galve y Hernández (2007)	España	1998- 2000	1.440	Productividad Laboral	(+)
Ágora Estadísticas (2021)	Ecuador	2009- 2015	79.518	Productividad Laboral	No es significativo

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable empresas Gacela.

Considerando los estudios de Galve y Hernández (2007) determinan una relación positiva y significativa de las empresas gacela sobre la productividad laboral.

Edad

Según la literatura, la edad en la empresa ha sido medida en las investigaciones a través del número de años transcurridos desde la constitución o inicio de las actividades

empresariales. La edad es ampliamente considerada para determinar los sus efectos en la productividad laboral con resultados muchas veces ambiguos.

Carvalho y Macedo (2017), estudiando a 2.846 empresas brasileñas para los años 2003, 2005 y 2008, determinaron que existe un efecto positivo entre la relación de la variable edad sobre la productividad laboral. Relación que se debe a que mientras aumentan los años de una empresa se acumulan experiencia y conocimientos, haciéndolas más productivas laboralmente. Heshmati y Rashidghalam (2018) determinan en Kenia un efecto positivo al realizar la estimación en uno de sus dos modelos empleados en la relación de la edad sobre la productividad laboral, en un segundo modelo registran que la edad sobre la productividad laboral no es significativa. El análisis se realiza a 670 empresas para el período 1999-2005, el efecto positivo se produce debido a que las empresas con mayor edad manejan las actividades internas de una forma más eficiente gracias a su experiencia. El resultado no significativo obedece a que los años de trayectoria y experiencia de las empresas en el mercado, no registran un demuestran una correlación con la productividad laboral.

Mahlberg y otros (2013), analizando una muestra de 19.633 empresas austriacas, determinan que existe un efecto negativo de la edad sobre la productividad laboral, debido a que las empresas con mayor edad implementan conocimientos obsoletos provocando una reducción en la productividad en la empresa. Por el contrario, Hagsten (2016) en su investigación realizada a 14 países europeos, que integran una muestra de 400.000 observaciones, determina un efecto positivo de la edad sobre la productividad laboral en empresas de servicios (Excepto Austria y Alemania donde no es significativo).

En el caso de las empresas de manufactura se registró un efecto positivo y negativo (Excepto para Dinamarca y Austria donde no es significativo), su efecto positivo está determinado por la experiencia adquirida y actividades mejoradas a través de los años en las empresas de servicios. En las empresas de manufactura tiene un comportamiento diferente

(efecto positivo y negativo), demostrando que en algunos países las empresas con mayor edad han aprovechado su experiencia en el mercado reflejando en su productividad laboral.

Simbaña y otros (2018) analizando 99.872 empresas en Ecuador, determinan un efecto negativo en la edad sobre la productividad laboral. Esto debido a que encontraron que la edad tiende a afectar negativamente a las empresas con mayor crecimiento en ventas y por ende a la productividad laboral. Quijia y otros (2021), investigando a 6.961 empresas ecuatorianas por el período 2009-2014, determinan que existe un efecto positivo con un 99% de confianza para la edad sobre la productividad laboral, para las empresas que no poseen innovación organizacional. El efecto no es significativo en el estudio entre la variable edad sobre la productividad laboral, el efecto positivo se debe a que demostraron que la empresa por cada año de operación la productividad laboral aumenta en 0,53%. Este efecto se debe a la acumulación de conocimientos y mejoras en sus actividades productivas y comerciales.

Tabla 7

Estudios sobre la productividad laboral, utilizando como variable explicativa la edad

Autores	País	Período	Muestra (Empresas)	Dependiente	Edad
Carvalho y Macedo (2017)	Brasil	2003, 2005, 2008	2.846	Productividad Laboral	(+)
Heshmati y Rashidghalam (2018)	Kenia	1999-2005	670	Productividad Laboral	(+) y no significativo
Mahlberg y otros (2013)	Austria	2002-2005	19.633	Productividad Laboral	(-)

Autores	País	Período	Muestra (Empresas)	Dependiente	Edad
					(+)
Hagsten (2016)	14 países (Europa)	2001-2010	400.000 observaciones	Productividad Laboral	Servicios (+) y (-) Manufactura
Quijia y otros (2021)	Ecuador	2009-2014	6.961	Productividad Laboral	(+)
Simbaña y otros (2018)	Ecuador	2000-2013	99.872	Productividad Laboral	(-)

Nota. Esta tabla muestra los estudios similares realizados tomando en cuenta a la variable edad.

En relación a la literatura existente revisada, se evidencia que la mayoría de los estudios encuentran una relación positiva y significativa de la edad sobre la productividad laboral.

Conclusiones

Es trascendental destacar los aportes teóricos que se han desarrollado en torno al efecto de la innovación en la productividad laboral y sus implicaciones sobre el crecimiento económico. No obstante, una de las limitantes que se han presentado es que los estudios presentan varios enfoques ya establecidos por investigaciones anteriores al momento de determinar el crecimiento empresarial (Acosta y otros, 2021). De aquí radica la importancia de estudiar el efecto de la innovación en economías que no han sido analizadas, donde puedan influir diferentes factores como es el caso de la productividad laboral en Ecuador.

En lo que respecta a las variables de innovación, el análisis literario evidencia que las variables más utilizadas son: innovación en procesos e innovación en producto. En las

investigaciones tomadas en cuenta para el desarrollo del estudio se presentan variables con características empresariales como lo son: el tamaño y edad, así como también se involucran variables de desempeño financiero (innovación, gastos en I+D). En cuanto a la productividad laboral, las ventas son la variable que presenta el crecimiento de la empresa, mientras que el número de empleados es una variable que indica la evolución en el uso de los recursos en la empresa.

Antonioli y otros (2013), estudian el papel de las actividades de innovación en el desempeño de las empresas italianas. Al analizar los efectos de varios indicadores de innovación en la productividad laboral de las empresas manufactureras, los autores sugieren que la hipótesis del mayor desempeño de las empresas innovadoras, en términos de productividad laboral, empleo y rentabilidad, podría romperse durante los períodos de recesión.

Al revisar los estudios empíricos, se observó que existen varios estudios que aceptan al modelo econométrico con el uso de datos de panel en la relación y efecto de innovación y productividad considerando otras variables en conjunto (Castro y Martínez, 2019). Esto se debe a que el modelo es muy adaptativo y pueden usarse microdatos de encuestas similares realizadas a nivel global con estructura similar. La mayoría de estos estudios han sido realizados en Europa entre los años 2000 y 2020.

Pueden presentarse efectos estadísticamente significativos de los diferentes tipos de innovación sobre la productividad laboral de las empresas, dependiendo de los factores a considerarse y que pueden ser de gran incidencia sobre las variables observadas. Según la revisión de la literatura, la innovación puede o no generar un efecto sobre las empresas dependiendo de factores externos, así como también este efecto puede ser positivo o negativo.

Es importante señalar que, el efecto de la innovación sobre la productividad laboral puede estar relacionado con diferentes características internas y externas de la empresa que

influyen en la misma (Arce y Solís, 2019). Por tanto, en esta investigación se puede evidenciar que la teoría neoschumpeteriana es base fundamental para el efecto entre la innovación y la productividad laboral. Esto debido a que tiene como propósito añadir y explicar las formas en cómo ciertas características de una empresa pueden ser determinantes en la relación y efecto de las variables, por lo que esta investigación se centrará en dicha teoría.

Capítulo III

Metodología, Estrategia de Estimación y Determinación del Modelo

Con el objetivo de determinar el efecto de la innovación sobre la productividad laboral en las empresas ecuatorianas, la presente investigación se desarrolla con la técnica de datos de panel a través de un enfoque cuantitativo siguiendo un proceso estructurado para la estimación de los datos. El estudio cuantitativo pretende generalizar los resultados para que en un futuro estudio puedan ser replicado (Hernández y otros, 2014).

De igual manera, se utiliza una lógica deductiva dado que se parte de la teoría que posteriormente derivan en hipótesis a ser comprobadas, como lo expresa Hernández y otros (2014). Este estudio toma datos que han sido recolectados en encuestas previas para posteriormente seleccionar y medir las variables necesarias para poner a prueba las hipótesis descritas con base en mediciones numéricas y análisis estadísticos, logrando aceptarlas o desecharlas (Simbaña y otros, 2018).

El presente capítulo tiene como objetivo realizar una descripción del proceso efectuado para determinar el efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral en las empresas del Ecuador en el período 2009-2014. Esto se logrará mediante el modelo econométrico de datos de panel adaptado al modelo desarrollado por Santana y otros (2011) a través de una estrategia de estimación basada en el Método de Momentos Generalizados (GMM), adoptando a la productividad laboral como variable dependiente.

Para cumplir con el objetivo, en la primera sección se establece la muestra de estudio realizando una recolección de los datos obtenidos en la encuesta ACTI 2009-2011 y ACTI 2012-2014, datos que contienen información de tipo cualitativo y cuantitativo. Más adelante se definen las variables de estudio, su forma de medición, el modelo empleado junto con el método de estimación utilizado.

La segunda sección del capítulo menciona las características de las empresas que forman parte de la base de datos, asimismo, se describe el proceso de depuración de la base de datos con el objetivo de obtener la muestra final a utilizar en la presente investigación.

En la tercera sección se describen las variables de tipo cuantitativas (productividad laboral, edad de la empresa, ventas) y cualitativas (innovación de proceso, innovación de producto, innovación de un servicio significativamente mejorado, alta y media alta tecnología, empresa industrial, empresa gacela).

En la cuarta sección se menciona la estrategia de estimación basada en el Método de los Momentos Generalizados (GMM) junto con la determinación del modelo econométrico de datos de panel que utiliza la variable productividad laboral como variable dependiente. Finalmente, en la quinta sección se resumen los puntos relevantes obtenidos durante el desarrollo del presente capítulo.

Enfoque

Existen tres enfoques que pueden ser utilizados en las investigaciones científicas según lo menciona la literatura. El primero de ellos es el enfoque cualitativo, que implica la recolección de información y la formulación de preguntas de investigación para analizar los datos y responder a las interrogantes planteadas. Por otro lado, el enfoque cuantitativo utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadísticos, con el objetivo de construir un marco teórico que permita probar teorías (Hernández, 2014). Por último, el enfoque mixto, definido por Chen (2006), integra de manera sistemática los métodos cualitativos y cuantitativos.

La investigación es de naturaleza cuantitativa ya que se enfoca en datos que son medibles y observables. La recolección de datos se llevó a cabo mediante encuestas que se realizaron a nivel nacional. Además, el instrumento utilizado en la investigación se basa en

estudios previos que han explorado este tema en diversos países alrededor del mundo, con el propósito de desarrollar modelos que permitan una mejor medición de la información obtenida.

Diseño de la Investigación

Existen dos tipos de diseño de investigación: experimental y no experimental. En el caso de una investigación no experimental, solo se pueden observar los fenómenos en su estado natural, sin manipular las variables, tal como sucede en esta investigación en la que las variables de actitud e intención se observan y describen sin influir en ellas. Este enfoque de investigación estudia los fenómenos tal como ocurren en realidad (Hernández, 2014).

Cuando se utiliza un diseño no experimental, la investigación puede ser de dos tipos: transversal o longitudinal. En este caso, la investigación se enmarca en un diseño longitudinal utilizando datos de panel, lo que permite comprender mejor el comportamiento de una variable en relación con otras.

Muestra y Datos

Introducción de la Muestra

La investigación posee un diseño no experimental con corte longitudinal de tipo correlacional causal, que permite conocer el grado de asociación o el efecto existente entre dos o más variables, categorías o conceptos (Hernández y otros, 2014). Es decir, faculta la comprensión acerca del comportamiento de una variable vinculada con otras. La población u objeto de estudio son las empresas ecuatorianas, para lo cual se emplea el uso de micro datos arrojados por la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2012-2014 cuyos datos se obtuvieron a través de encuestas realizadas en todo el país. Para este período se utilizó el mismo enfoque que en el estudio del período 2009-2011 por lo cual se toman en cuenta las dos encuestas haciendo un análisis unificado representando una ventaja pues permite ampliar el período de observación realizando un análisis histórico de las variables.

Los datos son obtenidos de la página web del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en la cual se encuentran publicadas sin restricciones las bases de datos de la Encuesta Nacional ACTI que pone en evidencia los principales indicadores relacionados a la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación del Ecuador. También toma en cuenta los números de trabajadores y los recursos que la empresa destinada a estas actividades del periodo 2009-2011. Adicionalmente se considera para la presente investigación la encuesta ACTI para el período 2012-2014 desarrollada con la misma metodología que su antecesora, permitiendo formar un consolidado de datos con estas dos encuestas nacionales abarcando un período más amplio.

La base de datos de la encuesta para el período 2009-2011, está compuesta por una muestra de 2.815 empresas entre públicas y privadas productoras de bienes y servicios, además de 161 de entidades de Educación Superior (IES) relacionadas con ciencia y tecnología. La base de datos correspondiente al período 2012-2014, consta de 6.275 empresas que se obtuvieron del muestreo del Directorio de Empresas y Establecimientos Económicos (DIEE-INEC) de un universo de 16.826 empresas. Además, consta de 158 Instituciones que realizan actividades de ciencia y tecnología, correspondientes al directorio de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

Para la identificación del tipo de empresa por su actividad económica en el país, se utiliza la codificación CIU, cuyo objetivo es categorizar, resumir y representar estadísticamente a los diferentes sectores económicos. Esta consideración facilita comparaciones a nivel nacional e internacional, en la Tabla 8 presentada a continuación se observa la clasificación, dividida en los 21 sectores económicos reconocidos en el Ecuador:

Tabla 8*Clasificación industrial internacional uniforme por sector*

Secciones	Descripción
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B	Explotación de minas y canteras
C	Industrias manufactureras
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	Distribución de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	Transporte y almacenamiento
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
J	Información y comunicación
K	Actividades financieras y de seguros
L	Actividades inmobiliarias
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	Actividades de servicio administrativo y de apoyo
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
P	Enseñanza
Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	Artes, entrenamiento y recreación
S	Otras actividades de servicios

Secciones	Descripción
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales

Nota. Tomado de (INEC, 2012)

La siguiente tabla indica el porcentaje de participación de las diferentes actividades económicas con respecto al producto interno bruto (PIB) del Ecuador. Aquí se visualiza que el sector de la manufactura se encuentra en primer lugar con representación de 12,18% del PIB ecuatoriano, y minas y canteras con 9,19% del PIB según la revista Ekos (2020), la industria de minas y canteras se dedica a actividades relacionadas con la extracción de petróleo y gas, incluyendo sus actividades de apoyo (INEC, 2020).

Tabla 9

Sectores del Ecuador y su participación en el PIB

CIU	Sector	Participación
C	Manufactura (excepto refinación de petróleo)	12.18%
B	Minas y canteras	9.19%
G	Comercio	10.48%
F	Construcción	8.43%
P	Enseñanza	9.20%
A	Actividades agropecuarias	7.95%
S	Otros servicios	6.48%
H	Transporte	7.57%

CIIU	Sector	Participación
M	Actividades profesionales	6.62%
O	Administración pública	6.37%
J	Correo y comunicaciones	4.95%

Nota. Tomado de (Ekos, 2020)

La investigación es dirigida a las empresas del Ecuador, en donde se analiza si se identifican con algunas variables seleccionadas, entre ellas empresas industriales como se explicó anteriormente aquellas que se encuentran en el sector manufacturero y de minas y canteras. Adicionalmente, si corresponden a empresas gacela, que se explica en la sección siguiente; número de empleados, si cuentan con alta y media tecnología; edad de la empresa; y si se ha implementado innovación en procesos, productos y servicios.

Data

Los datos necesarios para el desarrollo del proyecto de investigación, se han obtenido de las encuestas ACTI realizadas por el INEC para los años 2009-2014 en las que se encuestaron a 2.815 empresas para el periodo 2009-2011 y 6.275 en el período 2012-2014. Una vez depurada la base de datos unificada, esta investigación trabaja con micro datos de 7.991 empresas logrando 26.730 observaciones en el período de estudio. En la siguiente sección se detalla el proceso de tratamiento y depuración de la base de datos para obtener la muestra final para trabajar en el estudio.

Tratamiento de la Base de Datos Original para la Obtención de la Muestra

La base de datos del presente estudio se construye en función a la metodología de Labra y Torrecillas (2014) y a partir de las técnicas de análisis de datos en Stata 10.x presentadas en la publicación de Torres (2007) para datos de panel. Para la elaboración de la base de datos unificada se coloca en las columnas cada una de las variables de análisis, en

base a la metodología para datos de panel. Para su identificación, se ubican dos columnas adicionales donde se añade el año de cada observación (YR) y el código de cada empresa para poder identificarla (ID), mientras que en las filas están colocadas las distintas empresas ecuatorianas.

Con el objetivo de capturar la heterogeneidad no observable entre los agentes de estudio en el tiempo se utilizaron datos de panel, también conocidos como datos de series de tiempo longitudinales o transversales. Los datos de panel son considerados como un conjunto de datos en el que se puede observar el comportamiento de los individuos a través del tiempo según Torres (2007). Existen dos condiciones necesarias para el uso de datos de panel, una de las cuales es tener un conjunto de individuos, en este caso son las empresas. La segunda es la existencia de observaciones de los individuos durante un período determinado de tiempo (Labra y Torrecillas, 2014). Para este estudio el período de observación es del 2009-2014.

Roodman (2009) recomienda un número mayor a 100 individuos mientras que el período de tiempo no debe sobrepasar de 15, lo ideal sería que sea inferior a 10 períodos en el caso de que se utilicen paneles dinámicos. Sin embargo, no existe un valor exacto para trabajar con datos de panel. La investigación cumple con estas dos condiciones al presentar en la base de datos un número mucho mayor a 100 empresas ecuatorianas observadas en los 6 años consecutivos.

Debido a que la investigación necesita de una muestra de datos homogénea se procede a la depuración de los datos antes mencionados. Esto permite obtener resultados relevantes sin que se vean alterados por ciertas cifras o valores irregulares que produzcan distorsión o sesgos en el análisis (Torres, 2007).

El proceso de depuración en la base de datos consolidada para el período 2009-2014 se lo realiza en dos partes. En la primera depuración se eliminan empresas que hayan

reportado valores negativos o nulos en número de empleados y ventas (1.051 empresas eliminadas). Posteriormente se realizó una segunda depuración luego de un análisis de 8.039 empresas que reflejó valores atípicos, extremadamente altos que iban incidir en la correlación entre variables, nivel de significancia y los resultados finales, quedando así con 7.991 empresas. La tabla 10 presenta un resumen de los criterios y número de empresas eliminadas en esta segunda depuración.

Tabla 10

Empresas eliminadas en segunda depuración

Concepto	Nro. empresas eliminadas	Nro. empresas en la muestra
Base de Datos Inicial		8.039
Empresas con ventas superiores a US\$10'000.000	6	
Empresas con número de empleados mayor a 10.000	2	
Empresas con edad mayor a 150 años o edad negativa	9	
Empresas con Gastos en I+D mayor a US\$5'000.000	19	
Empresas con Ventas deflactadas mayores a 1'000'000.000	11	
Empresas con otro tipo de inconsistencias (edad negativa y otros)	1	
Total de empresas eliminadas	48	
Base de Datos Final		7.991

Nota. Esta tabla muestra un detalle del número empresas que no se han tomado en cuenta en el estudio.

Para la base de datos depurada y consolidada se consideraron variables que engloban los aspectos relevantes para la investigación, pero también se crearon otras variables específicas para el respectivo análisis como la variable Empresas Gacela, Alta y Media-Alta tecnología, ventas deflactadas o reales, Innovación de Proceso, Innovación de Producto, crecimiento del empleo, logaritmo natural del crecimiento del empleo entre otros. Cabe mencionar que todas las variables no se tomaron en cuenta para realizar la estimación, sino solamente el conjunto de variables que proporcionaban resultados relevantes, las variables seleccionadas se detallan a continuación.

Variables de la Investigación

En esta sección se definen las variables de estudio, la variable dependiente es la Productividad Laboral en línea con el tema de estudio. Las variables independientes fueron tomadas del conjunto de datos arrojados por las encuestas ACTI, donde se llevó a cabo una prueba previa para considerar a las variables más relevantes y que en conjunto fueran significativas luego de correr el método de estimación selecto. Las variables escogidas para el estudio son: alta y media-alta tecnología, innovación en productos, innovación en servicios significativamente mejorados e innovación en procesos. En cuanto a las variables con características empresariales para completar el estudio fueron: edad de la empresa, empresa gacela, empresa industrial.

Para el análisis de nuestra base de datos se utilizó el programa Stata 14.1 en su versión para el sistema operativo macOs. El panel finalmente consta de 26.730 observaciones tomadas a las empresas en el Ecuador dentro de los 6 años de estudio contemplados.

Variable Dependiente

En la presente investigación se ha considerado variables con características empresariales que permiten estimar el efecto de la innovación en la productividad laboral en

Ecuador. En varias investigaciones, la variable productividad laboral se calcula normalmente como la relación entre las ventas y el talento humano en la organización (Chudnovsky y otros, 2006); (Mairesse y Robin, 2009) y (Santana y otros, 2011).

La variable dependiente Productividad Laboral (PROD), ha sido calculada con el logaritmo natural de la productividad laboral, siendo productividad laboral al logaritmo de las ventas sobre número de empleados (Quijia y otros, 2021). Se ha empleado logaritmos para este análisis debido a que por medio de estos se puede eliminar el efecto de las unidades de las variables en los coeficientes. Cuando se aplique un cambio en los coeficientes de la regresión no representaría variación en las unidades (Rodó, 2019) .

Otra ventaja del uso de logaritmos sobre la variable dependiente es su capacidad para reducir el rango de la variable en una cantidad menor que la original. Este efecto reduce la sensibilidad de las estimaciones a observaciones extremas o atípicas. La principal característica que buscamos de las variables para poder aplicar logaritmos es que son cantidades estrictamente positivas (Rodó, 2019).

Variables Independientes

Innovación en Procesos. Para el presente estudio se considera a la innovación en procesos como variable dummy o dicotómica. Esta variable toma el valor de 1 en caso de que la empresa haya introducido procesos nuevos o significativamente mejorados durante el periodo 2009-2014 y se le asigna el valor de 0 en caso de que no lo haya hecho. La innovación de la gestión administrativa reportada también se ha tomado en cuenta para el indicador de innovación de procesos (INEC, 2012).

Innovación de Producto. Esta variable considera a bienes o servicios nuevos, o significativamente mejorados tomando en cuenta características técnicas u otras funcionalidades. Este perfeccionamiento se consigue a través de la aplicación tecnológica o de

conocimientos, logrando mejoras en materiales o componentes. La variable de innovación en producto también toma en cuenta otras cualidades internas de la empresa como la optimización en tiempo de servicios (OECD, 2006).

En el estudio se toma en cuenta a la innovación en producto como variable dummy que toma el valor de 1 si la empresa reporta haber introducido productos nuevos o significativamente mejorados durante el periodo 2009-2014 o se le asigna el valor de 0 en otros casos.

Innovación de un Servicio Significativamente Mejorado. Esta variable de innovación hace referencia a un servicio ya existente en el mercado, cuya ejecución ha sido notablemente mejorada. Un servicio puede ser perfeccionado al considerar aumentar la eficiencia en el mismo, a través de la utilización de materias primas, elementos de mayor rendimiento o personal más experimentado. Se considera que un servicio ha sido significativamente mejorado cuando este es más eficiente y ágil luego de que se ha producido un cambio de funciones o variaciones en las características de como éste es ofrecido (BID, 2014).

En la presente investigación, la innovación de un servicio significativamente mejorado se considera variable dummy. En este caso toma el valor de 1 si la empresa reporta haber introducido un servicio nuevo o significativamente mejorado durante el periodo 2009-2014 y toma el valor de 0 en caso de que no lo haya hecho.

Tecnología Media-Alta y Alta. Para el presente estudio, se considera únicamente a la segmentación tecnológica Media-Alta y Alta debido a que representan a las industrias con los niveles más significativos en cuanto a introducción y aplicación tecnológica. Esta variable se muestra como dicotómica y considera los códigos del CIIU. Si la empresa se encuentra clasificada dentro del código CIIU que corresponde a Alta y Media-Alta tecnología según OECD

(1997), toma el valor de 1, dicha clasificación se observa en la Tabla 11, y si se encuentra dentro de otra clasificación toma el valor de 0.

Tabla 11

Clasificación sectorial según nivel de intensidad tecnológica (OECD)

Nivel de intensidad tecnológica	CIU
Alta Tecnología	
Fabricación de aeronaves y naves espaciales	353
Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	30
Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	32
Industria farmacéutica	2.423
Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión	33
Media-Alta Tecnología	
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	34
Fabricación de sustancias y productos químicos	24-2.423
Fabricación de maquinaria y equipo	29
Aparatos eléctricos	31
Fabricación de material ferroviario y otro material de transporte	352 - 359

Nota. Tomado de (Carrión y Tandazo, 2019)

Empresas Industriales. El sector económico empresarial ha generado un gran interés que ha llevado a algunas investigaciones a delimitar su análisis a sectores concretos, como manufactura o empresas industriales (Moreno y Casillas, 2007). Para el presente estudio la variable Empresas Industriales se presenta como variable dicotómica, se calificará con el valor de 1 si pertenecen al sector 1 y 2, minas y cantera; manufactura respectivamente. Se lo

determinará con el valor de 0 si no pertenece a estos sectores (INEC, 2015). A continuación, la Tabla 12 presenta a las 14 Ramas de Actividad Económica clasificadas en 4 grupos definidos de los cuales se consideran a los grupos 1 y 2 para determinar a las empresas industriales en el estudio.

Tabla 12

Sectores empresariales determinados por la metodología de la Encuesta ACTI

SECTOR	
1	Explotación de minas y canteras
2	Industrias manufactureras
3	Comercio (Incluye comercio al por mayor y el comercio y reparación de vehículos automotores y bicicletas)
4	Servicios (Incluye la rama de actividades D, E, F, H, I, J, K, L, M, N y Q)

Nota. Esta tabla muestra los sectores que se tomaron en cuenta en la encuesta ACTI.

La industria de minas y canteras se dedica a actividades relacionadas con la extracción de petróleo y gas, incluyendo sus actividades de apoyo (INEC, 2012). La Tabla 13 presentada a continuación muestra la clasificación del sector de minas y canteras compuesto por 5 divisiones. Asimismo, la Tabla 14 presenta la desagregación del sector número 2, industrias manufactureras.

Tabla 13

Estructura esquemática por divisiones para el sector de minas y canteras

B	Descripción
B05	Extracción de carbón de piedra y lignito
B06	Extracción de petróleo crudo y gas natura

B07	Extracción de minerales metalíferos
B08	Explotación de otras minas y canteras.
B09	Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras

Nota. Tomado de (INEC, 2012).

Tabla 14

Estructura esquemática por divisiones para el sector de manufactura

C	Descripción
C10	Elaboración de productos alimenticios
C11	Elaboración de bebidas
C12	Elaboración de productos de tabaco
C13	Fabricación de productos textiles
C14	Fabricación de prendas de vestir
C15	Fabricación de cueros y productos conexos
C16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y
C17	Fabricación de papel y de productos de papel
C18	Impresión y reproducción de grabaciones
C19	Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos
C21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
C22	Fabricación de productos de caucho y plástico
C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos

C	Descripción
C24	Fabricación de metales comunes
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
C26	Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica
C27	Fabricación de equipo eléctrico
C28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
C30	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte
C31	Fabricación de muebles
C32	Otras industrias manufactureras
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo

Nota. Tomado de (INEC, 2012)

Empresas Gacela. Las empresas gacela o también denominadas de acelerado crecimiento, son aquellas que se destacan por su crecimiento mucho mayor que empresas similares. Este crecimiento puede estar dado por el número de empleados, nivel de ventas en un período de tiempo determinado, utilidades u otras características (Acs y Mueller, 2008).

Para el presente estudio se establece una variable dicotómica, donde la respuesta afirmativa se califica con el valor de 1 = Sí; y negativo con 0. Se consideran 3 características para que la respuesta sea afirmativa (Galve y Hernández, 2007):

- Tener hasta 5 años de edad o antigüedad.
- Haber tenido un crecimiento mayor al 20% en sus ventas en los últimos tres años
- Contar con más de 10 empleados

Si la empresa cumple con los tres requisitos, se considera una empresa gacela y se colocará el valor de 1, caso contrario tomará el valor de 0.

Edad. Con el propósito de determinar la fecha de constitución de las empresas, se aplicó una operación básica que consiste en establecer la diferencia entre el año que se desea analizar y la fecha de constitución. A través de este cálculo se obtiene la edad de la empresa a la fecha del análisis. A continuación, la ecuación utilizada en el cálculo.

$$\text{Año actual} - \text{Fecha de constitución} = \text{Edad de la empresa} \quad (1)$$

$$2010 - 1987 = 23 \text{ años}$$

En la Tabla 15 presentada a continuación se resumen las variables anteriormente mencionadas y aplicadas a las empresas ecuatorianas en el estudio.

Tabla 15

Definición de las variables de estudio

Tipo de Variable	Siglas	Descripción	Forma de Cálculo
Dependiente	PROD	Productividad Laboral	Logaritmo natural de ventas sobre el número de empleados.
		SLE	Ventas
	EMP	Empleados	Número de empleados en el año de estudio
Independientes	IDP	Innovación de Proceso	Variable dummy que toma valor 1 si la empresa reporta haber introducido procesos nuevos o significativamente mejorados durante el período; y toma valor 0 en otro caso.

Tipo de Variable	Siglas	Descripción	Forma de Cálculo
	IPR	Innovación de Producto	Variable dummy que toma valor 1 si la empresa reporta haber introducido productos nuevos o significativamente mejorados durante el período; y toma valor 0 de no ser así.
	MAT	Alta y Media Alta tecnología	Variable Dicotómica que considera los códigos del CIU donde si la empresa tiene tecnología media-alta y alta = 1 y para todas las demás = 0
	IND	Empresa Industrial	Variable Dicotómica 1 = Si pertenecen al sector 1 y 2, minas y cantera; manufactura respectivamente, 0 = No pertenecen a estos sectores.
	GAZ	Empresas Gacelas	Variable Dicotómica 1 = Sí, 0 = No. Considerando 3 características. (hasta 5 años de edad, crecimiento en sus ventas de un 20% o más, más de 10 empleados)
	ISM	Innovación de un Servicio significativamente mejorado	Variable Dicotómica 1 = Si la empresa registra la innovación de un servicio significativamente mejorado, 0 = No.
	AGE	Edad	Año de observación o estudio - Año de la empresa en que inició sus actividades + 1

Nota. Esta tabla muestra la forma de cálculo de las variables de la investigación.

Estrategia de Estimación y Determinación del Modelo

El estudio adopta una metodología de datos de panel, estos permiten controlar la heterogeneidad no observable, además, se propone una estrategia empírica que se basa en Método de Momentos Generalizados (GMM) de dos pasos. GMM se consideró como la mejor opción para la estimación de los parámetros propuestos debido a un análisis y contraste de otros métodos de máxima verosimilitud previo al desarrollo de la investigación, encontrando que, para las variables independientes seleccionadas, GMM arrojaba un mayor nivel de significancia individual en el conjunto de variables de interés.

GMM es un modelo de estimación extendido al modelo propuesto por Arellano y Bond (1991) y de Roodman (2009). GMM se extiende el modelo usando restricciones de momento de un sistema simultáneo de ecuaciones de primera diferencia y las ecuaciones en niveles. Su aplicación es ideal cuando el número de momentos es superior a la cantidad de variables a estimar (Blundell y Bond, 1998).

La estrategia de estimación tiene dos ventajas principales: restringe la proliferación o sobre identificación de instrumentos y controla la dependencia transversal (Love y Zicchino, 2006). Los dos requisitos básicos para la adopción de un enfoque GMM se satisfacen porque el número de secciones transversales es mayor que el número de series de tiempo en las secciones transversales. Además, las variables dependientes son persistentes, donde los coeficientes de correlación entre las variables dependientes y sus valores rezagados son más altos que el umbral de la regla general de 0,800.

De acuerdo con Wooldridge (2002), tener una base de datos en el tiempo para las mismas unidades de sección transversal permite percibir la relación dinámica entre las variables de interés. Adicionalmente, permite el control de la posible heterogeneidad no observada entre las unidades de análisis.

Los problemas de endogeneidad aparecen en modelos donde la relación causal se da en ambos sentidos, como es el caso de este estudio. Es decir, tanto mayores niveles de productividad pueden conducir a una mayor propensión a innovar, ya que un mayor nivel de actividad innovadora impulsa la productividad de la empresa (Damijan y otros, 2008). Además, es necesario eliminar la heterogeneidad no observada entre sectores, es por ello que se utilizan efectos fijos.

La presente investigación toma como referencia los modelos de Carvalho y Macedo (2017) y Heshmati y Rashidghalam (2018), debido a su capacidad de adherir factores que puedan afectar a la empresa en el efecto de la innovación con su productividad laboral. Se decidió sustituir las variables base del modelo por las variables de estudio disponibles en la encuesta ACTI realizada por el INEC (2015). Por consiguiente, el modelo se especifica y se expresa como:

$$PROD_t = \beta_0 + \beta_1 IDP_{it} + \beta_2 IPR_{it} + B_3 MAT_{it} + B_4 IND_{it} + B_5 GAZ_{it} + B_6 ISM_{it} + B_7 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

β_0 : Es el término constante de la ecuación.

$PROD$: Variable dependiente que viene dada por $\ln\left(\frac{SLE_{it}}{EMP_{it}}\right)$.

SLE : Representa las ventas de la empresa i en el período t .

EMP : Representa al número de empleados de la empresa i en el período t .

β_1 : Representa el coeficiente cuyo valor explica el efecto que tiene la variable explicativa sobre la variable dependiente de la empresa j en el momento t .

IDP: Representa a la innovación de proceso.

IPR: Representa a la innovación de producto.

MAT: Representa a las empresas con media-alta y alta tecnología.

IND: Representa a las empresas industriales.

GAZ: Representa a las empresas “Gacela”.

ISM: Representa a la innovación de un servicio significativamente mejorado.

AGE: Representa a la edad de las empresas.

ε_{it} : Representa el error para la empresa i durante el tiempo t .

Tomando como referencia el estudio realizado por (Carvalho y Macedo, 2017) y (Heshmati y Rashidghalam, 2018) se ha modificado la ecuación para poder introducir los elementos de estudio del presente trabajo. Debido a que la variable dependiente comprende al logaritmo de las ventas sobre el número de empleados, la ecuación debe tomar en cuenta estas variables para determinar la productividad laboral (Quijia y otros, 2021).

El estimador del Método Generalizado de Momentos en dos etapas en el contexto de variables instrumentales propuesto por Arellano y Bond (1991), se presenta como el estimador ideal para el análisis, este método permite tener en cuenta la heterogeneidad no observada junto con las variables predeterminadas y endógenas. Para la estimación se informa en el capítulo IV acerca de la prueba de Sargan de las restricciones de sobre identificación y las estadísticas de prueba de Arellano y Bond.

Se considera preferentemente una especificación dos pasos (two step) al procedimiento de un paso (one step), ya que es consistente con la heterocedasticidad. El estudio también es

consistente con Brambor y otros (2006) en la integración de todos los términos constitutivos en las especificaciones.

En el presente caso de estudio es necesario evaluar si se han implementado aspectos de innovación en procesos, productos o servicios; por lo cual la variable dummy IDP tomará el valor de uno si la empresa reporta haber introducido procesos nuevos o significativamente mejorados durante el periodo, caso contrario toma el valor de cero. La variable dummy IDPR tomará el valor de uno si la empresa reporta haber introducido productos nuevos o significativamente mejorados durante el periodo, caso contrario tomará el valor de cero.

La variable dummy IDS tomará el valor de uno si la empresa reporta haber introducido un servicio nuevo o significativamente mejorado, caso contrario tomará el valor de cero. También se evaluará si la empresa tiene tecnología alta o media alta, donde en cualquier de los dos casos la variable dummy MAT tomará el valor de uno si dispone de tecnología alta o media alta, caso contrario tomará el valor de cero. La variable dummy IND tomará el valor de uno si la empresa pertenece al sector 1 y 2 (minas y canteras; manufactura), caso contrario será cero.

Para la variable dummy GAZ, tomará el valor de uno si cumple todos los requisitos para ser empresa gacela, caso contrario tomará el valor de cero; esta variable ya incluye la edad de la empresa, ya que debe tener hasta 5 años de antigüedad para pertenecer a esta categoría, además de contar con más de 10 empleados y haber tenido un crecimiento del 20% en promedio en los últimos tres años de sus ventas.

Conclusiones

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, se emplea información de la Encuesta ACTI realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), en los años 2009 al 2014. Para ello tuvo una cobertura nacional con 2.815 empresas para el primer período y 6.275 para el segundo período. En el proceso de depuración se eliminaron aquellas que

reportaron números negativos o nulos en número de empleados y ventas. En la segunda depuración se eliminaron aquellas con valores atípicos, quedando un total de 7.991 empresas para el estudio.

Una vez depurada la base de datos y seleccionadas las variables, en el modelo queda registrada como variable dependiente la productividad laboral, calculada como el logaritmo natural de ventas sobre número de trabajadores. Las variables independientes seleccionadas a través de una corrida previa con el método de estimación identificado corresponden a: tecnología alta y media alta, innovación en procesos, innovación en producto e innovación en servicios. Asimismo, para ajustar el modelo se seleccionaron variables con características empresariales las cuales son: edad de la empresa, empresa industrial, empresa gacela.

La estrategia de estimación se basa en el Modelo del Método Generalizado o conocido por sus siglas GMM. Modelo que utiliza la variable productividad laboral como variable dependiente, que incluye fuerzas externas que influyen en las decisiones de innovación de los empresarios.

Capítulo IV

Resultados Empíricos

Introducción

La productividad laboral es un importante factor, que se debe considerar al analizar el crecimiento y desarrollo de las empresas, más aún, cuando se encuentra influenciada por la innovación. En este sentido, el investigar el efecto existente es significativo, si el propósito es incrementar la probabilidad de supervivencia y la participación activa de la empresa en el mercado, considerando a la productividad uno de los principales determinantes del crecimiento económico (Velásteguil, 2019).

El efecto presente entre la innovación y la productividad laboral fue determinado por Crespi y Zúñiga (2010) al analizar los países que integran América Latina, quienes demostraron una fuerte relación entre sí. La productividad es el elemento clave de la riqueza y el bienestar de las naciones, según lo manifiesta Porter (1990). En consecuencia, resulta indispensable conocer cuáles son los principales determinantes de la productividad laboral, con el propósito de apoyar a las personas responsables de elaborar la política económica y el diseño de las políticas públicas, que buscan mejorar la productividad del país.

En este contexto, Ecuador en el año 2013 obtuvo una productividad laboral de US\$15.370, en tanto que, el promedio para América latina fue de US\$18.351 según lo determina el Euromonitor International. Además, se evidencia una notable diferencia con el promedio de los países pertenecientes a la OECD, que se estableció en US\$77.929 para el mismo año de referencia.

Adicionalmente se puede establecer que los niveles de la productividad son más inferiores, cuando se compara al Ecuador con los países desarrollados y sudamericanos. Razón por la cual se ha establecido medidas orientadas a mejora de este indicador, a través

del Plan Creación de Oportunidades 2021-2025. En este sentido, se determina que el Estado debe fomentar y estimular la productividad y competitividad en las empresas, para así obtener un crecimiento económico sostenible. En consecuencia, es necesario conocer, cuáles son los principales determinantes de la productividad laboral en el Ecuador, con el propósito de contribuir con información para el diseño e implementación de políticas empresariales.

El presente capítulo tiene como objetivo determinar el efecto existente entre la productividad laboral y la innovación en las empresas de Ecuador en el período 2009-2014, así como también, determinar el efecto presente entre la productividad laboral y la introducción de tecnología en la organización en las empresas de Ecuador en el período 2009-2014. Con el propósito de cumplir con los objetivos establecidos, este capítulo se estructura de la siguiente forma:

En la primera parte se realiza una introducción sobre las relaciones existentes entre la innovación y la productividad laboral, se define su importancia y su objetivo.

En la segunda parte se presenta el análisis univariante a través de la observación de las estimaciones no paramétricas de la densidad de Kernel, a continuación, se exponen los estadísticos descriptivos y se visualiza la matriz de correlación con el propósito de examinar la interacción entre las variables.

En la tercera parte se presentan los resultados de las estimaciones de las variables explicativas y explicada a través del método generalizado de momentos, el cual se justifica a través de las pruebas realizadas aplicando el test de Hausman, Hansen y el test de Arellano y Bond.

Finalmente, en la cuarta parte del capítulo se presentan los resultados y las conclusiones de las estimaciones realizadas a fin de constatar las hipótesis planteadas.

Análisis Univariante

Esta sección del estudio, permite analizar y distinguir cada una de las variables que intervienen en la investigación individualmente. En otras palabras, es posible establecer un conjunto de estadísticos o medidas descriptivas, que permitan interpretar los datos de estudio (Peña, 2002).

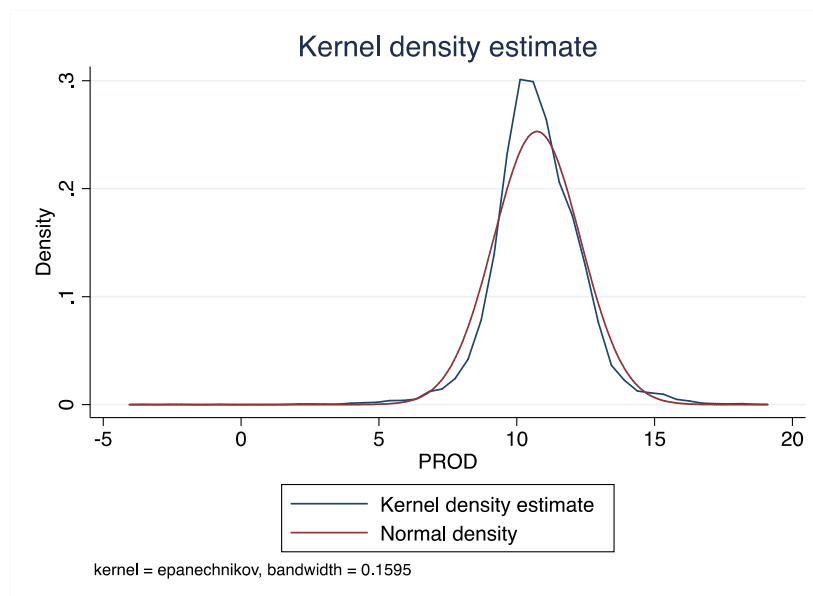
Análisis de Kernel

Este método analiza la distribución de frecuencias, con el propósito de establecer patrones en la variable productividad laboral. Comúnmente estos análisis se presentan a través de histogramas y polígonos de frecuencia, sin embargo, estos análisis presentan varios problemas como: su número de intervalos, amplitud, dependencia del origen, discontinuidad entre otros (Salgado y otros, 1994). Por otro lado, los estimadores de densidad de Kernel tienen la ventaja de no depender del origen y los valores estimados son continuos (Silverman, 1986).

En la Figura 3, se presenta la estimación de la densidad de Kernel, la cual evidencia una curtosis > 0 lo que genera una forma leptocúrtica. En otras palabras, los datos de las variables analizadas tienen una gran concentración en el sector central de la media, difiriendo de la distribución logarítmica normal. Esto genera que la punta sea más alargada y más delgada, en consecuencia, el crecimiento de la productividad laboral no es aleatoria. Aquello ocasiona que los valores de la variable se concentren en la parte inferior de la distribución. De igual forma, se percibe que una parte de la cola de la distribución se alarga a la derecha de la media, este comportamiento en la figura genera un sesgo positivo como lo expresan Bigsten y Gebreeyesus (2007).

Figura 3

Estimación de la densidad de Kernel de la productividad laboral



Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Estadístico Descriptivo

Este procedimiento permite explicar un fenómeno observado en la muestra o población, representando la tendencia general de los valores de la muestra. Por ello es necesario disponer de medidas de tendencia, variación y distribución como: la moda, la mediana, la media, los mínimos y máximos, desviación estándar, entre otros. Esto con el propósito de caracterizar la muestra de estudio como lo argumenta Mood y Graybill (1963).

En la Tabla No.16 se puede observar los estadísticos descriptivos de las empresas ecuatorianas, de lo cual se puede establecer que el promedio de ventas es de US\$13'200.000, el número promedio de empleados se sitúan en 111 trabajadores, mientras que la productividad laboral se encuentra en 10,73%. En tanto que, el promedio de la innovación en procesos de las empresas se ubica en el 34,72% determinando que existen pocas empresas que innovan en

procesos. Efecto originado posiblemente en la falta de apoyo por parte del gobierno en lo que se refiere al financiamiento de las empresas.

Entre otros resultados, se observa que la innovación en producto registra un valor promedio de 30,52%, mientras que, las empresas que poseen una clasificación industrial obtuvieron un promedio de 34,46%. Las empresas que realizan innovación de un servicio significativamente mejorado representan un promedio del 12,90% y finalmente la edad media de las empresas se ubica en 17 años aproximadamente.

Tabla 16

Estadísticos descriptivos

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
SLE	26.730	13'200.000	48'600.000	1	975'000.000
EMP	26.730	111,4025	323,853	1	7.352
PROD	26.730	10,73419	1,576907	-3,89182	18,94085
IDP	26.730	0,3472503	0,476105	0	1
IPR	26.730	0,3052001	0,4605008	0	1
IND	26.730	0,3446315	0,4752569	0	1
ISM	26.730	0,1219978	0,3272893	0	1
AGE	26.730	17,82338	14,26763	0	139

Nota. Obs= Número de observaciones, Mean= Media, Std. Dev= Desviación estándar, Min y Max= Valor mínimo y máximo respectivamente.

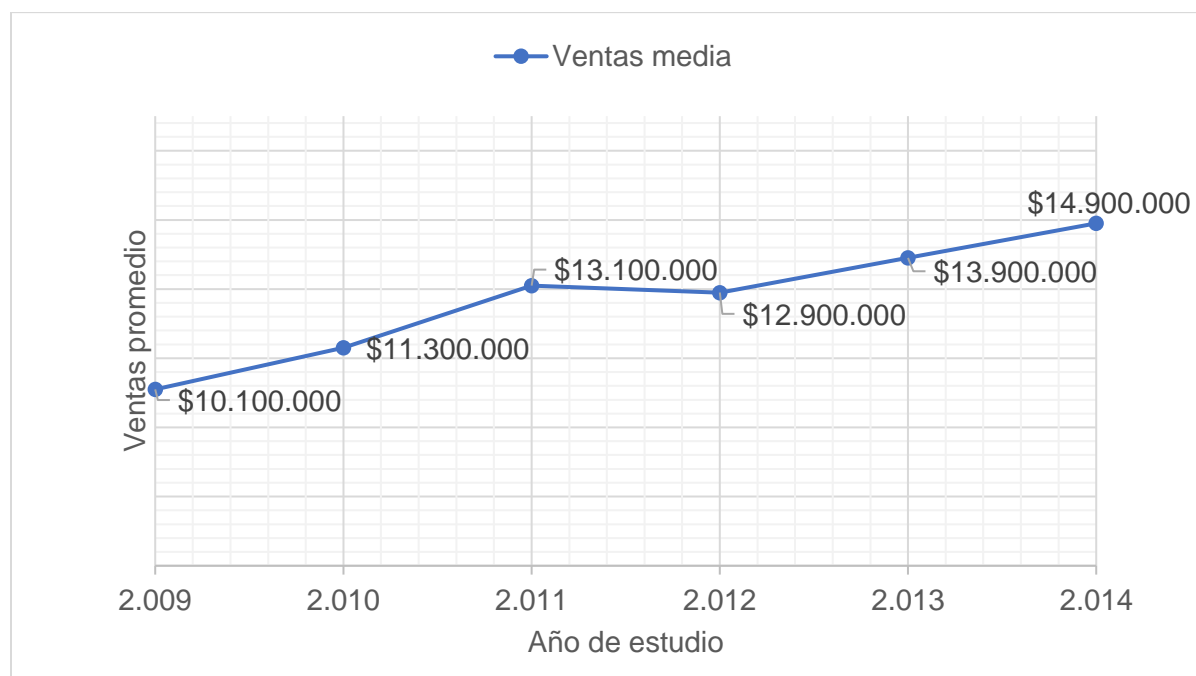
Evolución de los Estadísticos Descriptivos

Ventas

En la Figura No. 4, se puede establecer que el promedio en ventas (SLE) es de US\$13'200.000, además, se observa que existe una tendencia creciente de las ventas en el periodo de análisis 2009-2014. En el 2009 las ventas se ubicaron en US\$10'100.000 siendo el valor más bajo en comparación con los años posteriores. Esto posiblemente se produjo por la baja inflación que generó consecuencias competitivas en el mercado.

Figura 4

Promedio de Ventas



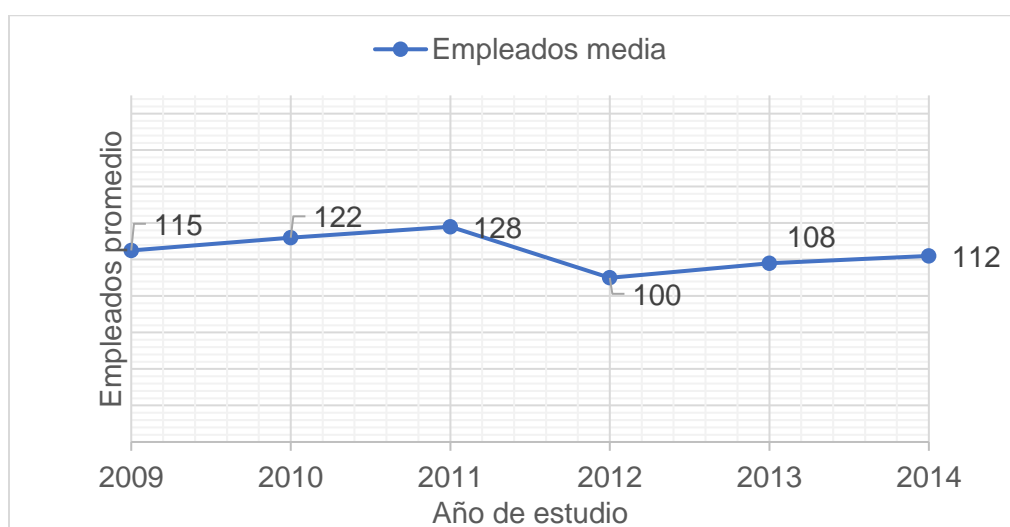
Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Número de Empleados

Como se observa en la Figura No. 5, la evolución del número promedio de los empleados en las empresas ecuatorianas es la siguiente: 115 trabajadores en el año 2009 y 128 trabajadores en el 2011. Sin embargo, se puede determinar que, a partir de este último año, inicia una tendencia decreciente hasta ubicarse en el año 2014 con 112 empleados. Esta reducción se origina probablemente debido a que la productividad empresarial crece a un ritmo más acelerado que el índice de empleo. Efecto debido a la implementación de procesos más eficientes con maquinaria y herramientas que han sustituido la mano de obra tradicional provocando que las compañías crezcan con menor número de trabajadores (Oppenheimer A. , 2018).

A pesar de esta visión general, el promedio de empleados en el 2013 evidencia un crecimiento del 8% con respecto al 2012 provocado por el incremento de 200.000 ecuatorianos que ingresaron al mercado laboral. De igual manera tuvo influencia en este crecimiento el programa de cambio de la Matriz Productiva que tuvo su presentación en 2013 (Banco Central del Ecuador, 2013).

Figura 5 Promedio del número de empleados

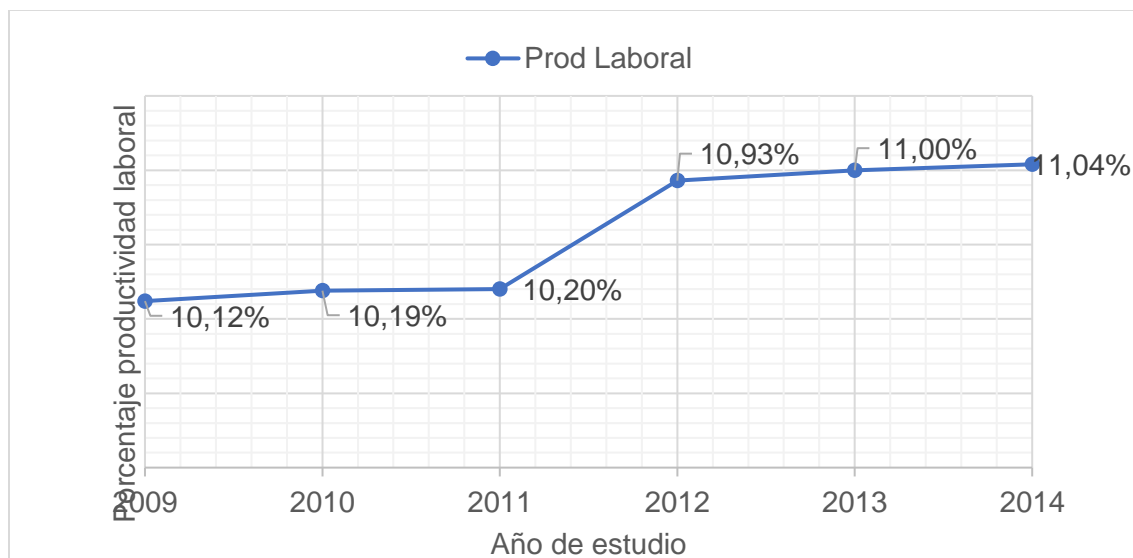


Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Productividad Laboral

En la Figura No.6 se presenta la evolución de la productividad laboral, la misma que evidencia una tendencia de crecimiento a lo largo de todo el período, resultados que concuerdan con lo manifestado por Santana (2019), quien determina que la productividad laboral se ubicó en un -1,4% y -0,1% en 2009 y 2014 respectivamente. Esto debido a que la producción empresarial ha tenido un ritmo de crecimiento mayor que el índice de empleo, este suceso se debe muy probablemente al ingreso en el país de maquinaria y tecnología más eficientes en las empresas dando como resultado el aumento de la productividad laboral período analizado.

Adicionalmente, es necesario resaltar que la tendencia creciente de la variable productividad laboral, representa la mejora continua en la que se encuentran las empresas ecuatorianas tal como lo manifiesta Quijia y Acero (2020). Los autores determinan que el factor más influyente para esta mejora continua es la innovación.

Figura 6*Evolución promedio de la productividad laboral*

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Innovación de Proceso

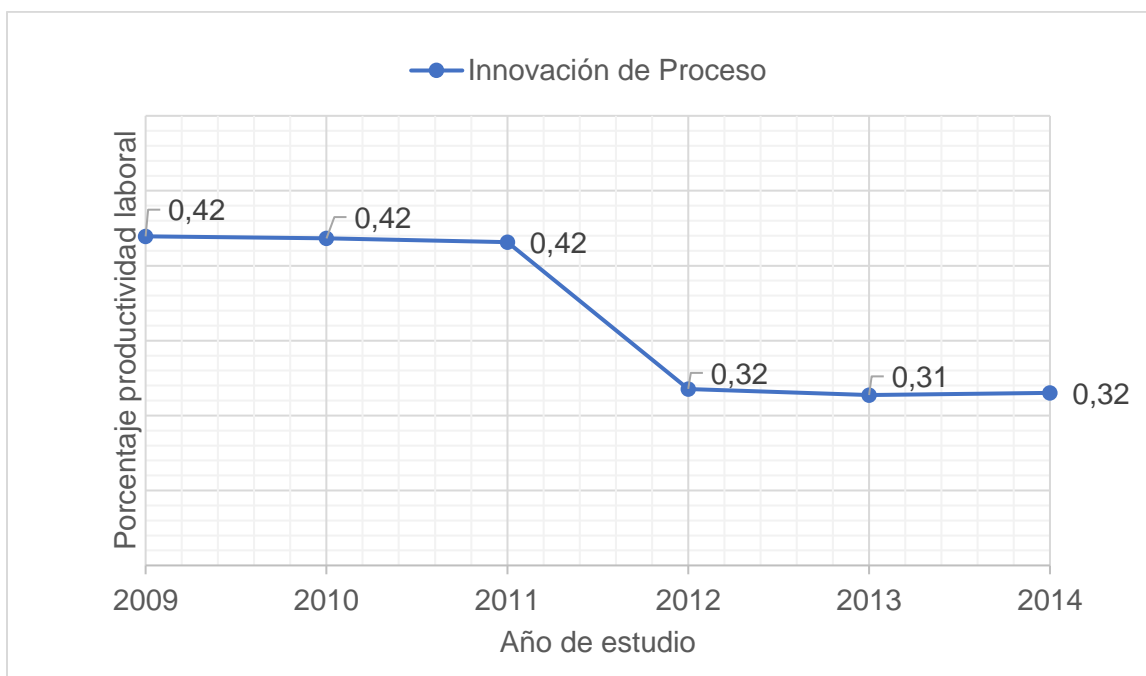
En la Figura No.7 se puede observar que el promedio de innovación de proceso se encuentra alrededor del 34,73%, variable que evidencia una tendencia decreciente. En el año 2012 se experimenta un descenso de aproximadamente el 10% en relación al año anterior debido probablemente a escasos cambios en las técnicas, materiales, métodos y/o programas informáticos de las empresas en Ecuador (Utterback y Abernathy, 1975).

De igual manera, el descenso del indicador de innovación de proceso a partir del año 2012, posiblemente se originó por cambios en el clima de negocios, entorno político, talento humano, deficiencias en los sistemas de innovación de las empresas, entre otros, según lo manifiesta el Análisis del Sistema Nacional de Innovación (BID, 2014). Por otro lado, es importante mencionar que, el índice de competitividad global (ICG) informa que el Ecuador en

el 2013 ocupó el puesto 86 entre 144 países analizados. El índice reflejó la caída de 15 puestos con relación al año anterior, al 2021 se encuentra en el puesto 91 (Wong, 2013).

Figura 7

Evolución promedio innovación de proceso



Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Innovación de Producto

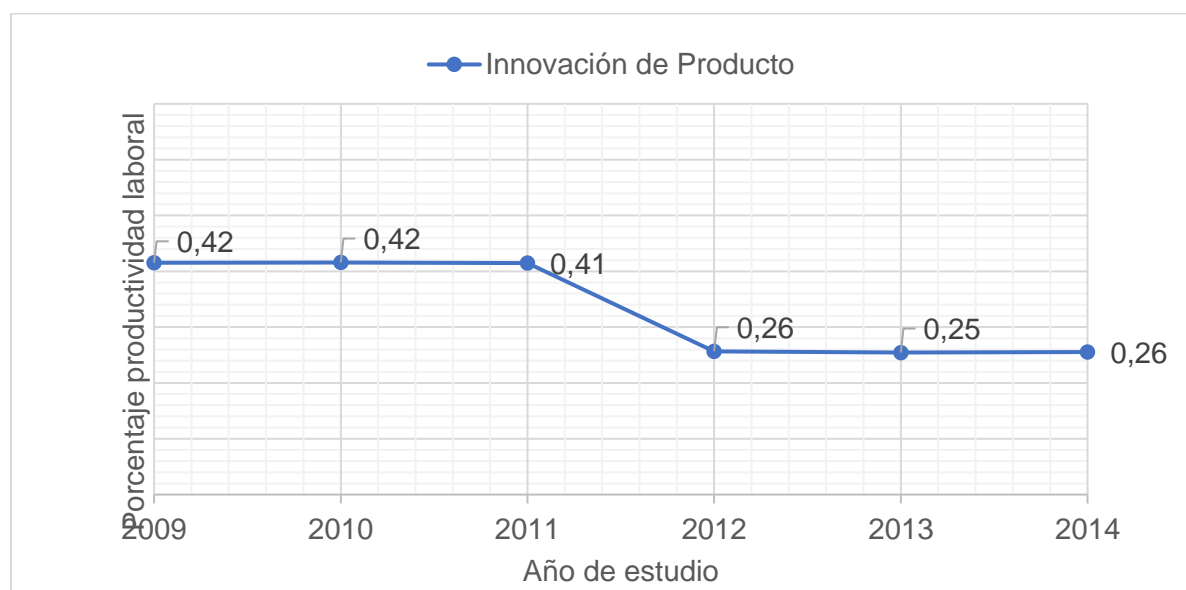
La Figura No.8 presenta la evolución de la variable innovación en producto, se observa que el promedio de las empresas que realizan esta actividad es de 30,52% y su tendencia no presenta variaciones significativas. En los años 2011 y 2012 se registra que la innovación en producto tuvo una reducción del 10% debido a la variación en la metodología de las encuestas realizadas de un período a otro. Estos resultados mostrados coinciden con los publicados en la segunda encuesta ACTI, aplicada por el INEC para el periodo 2012-2014, en la cual, se señala

que el Ecuador es uno de los países de América Latina, que más invirtió en áreas científicas en los últimos cinco años.

En el año 2014 el país invirtió en actividades de ciencia, tecnología e innovación alrededor de US\$1.923,29 millones, mientras que en el 2009 la inversión fue de US\$1.018,02 millones según cifras del INEC (2015). Datos que reflejan que las empresas en Ecuador han logrado una significativa pero aún incipiente incorporación de nuevo conocimiento o tecnología, con mejora en los materiales, componentes o informática agregada (Quijia y Acero, 2020).

Figura 8

Evolución promedio de la innovación de producto



Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Innovación de un Servicio Significativamente Mejorado

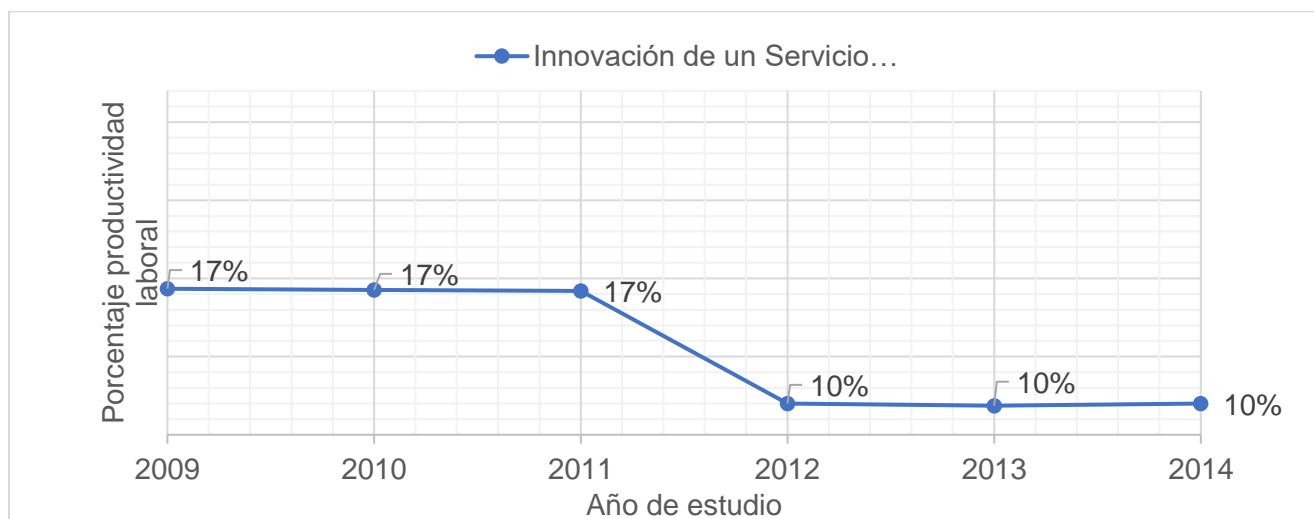
En la Figura No.9 se puede observar que el promedio de innovación de un servicio significativamente mejorado se encuentra alrededor del 12,20%. Este resultado se ajusta con el obtenido por Olaya (2018), autor que manifiesta en su investigación que las empresas del

Ecuador presentan un promedio de 10,50% en inversiones de investigación y desarrollo. Además, esta variable evidencia una tendencia de crecimiento a excepción del año 2012, donde se observa un descenso de aproximadamente del 7% en relación al año 2011.

El resultado del promedio de innovación de un servicio junto con la tendencia creciente que presenta, se debe probablemente a que el sector servicios se ubica en el tercer lugar de la contribución porcentual del PIB por sector económico, el cual representa una participación del 38,12% al año 2014, el mismo que se incrementó levemente en un 0,98% con respecto al año 2013 según lo indica el INEC (2015). Cabe destacar que los recursos propios de las compañías fueron la principal fuente de financiamiento de las innovaciones en productos y procesos. Estos recursos alcanzaron el 74,5% de financiamiento en relación al total de la fuente de recursos destinados a la innovación (INEC, 2015).

Figura 9

Evolución promedio de la innovación de un servicio significativamente mejorado

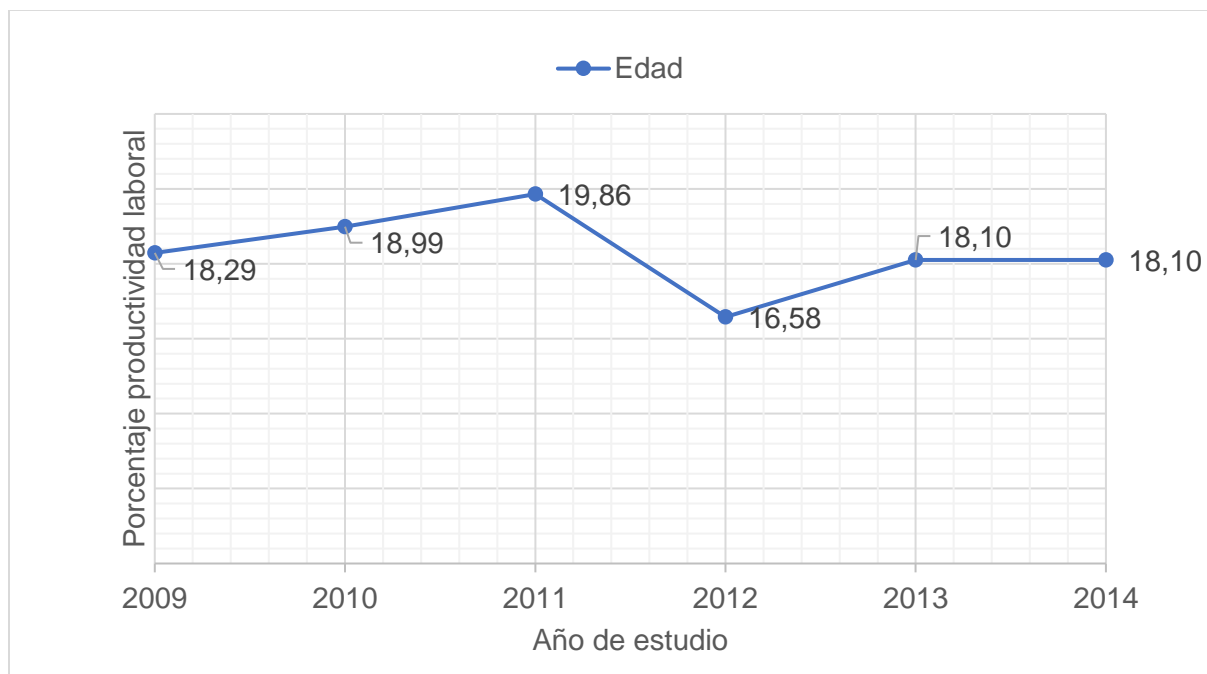


Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Edad

En la Figura No.10 se presenta la evolución del promedio de la edad de las empresas a partir de la fecha de constitución, la cual se ubica en un promedio de 17 años. Además, se evidencia que en el 2010 y 2011 el promedio de edad se situaba alrededor de los 19 años, mientras que en los años 2013 y 2014 se establece en los 18 años. Estos resultados se asocian con la evolución macroeconómica del país según el Análisis de Supervivencia Empresarial publicado por el INEC (2016). Al mismo tiempo, este organismo determina que las tasas de supervivencia de las empresas varían con en el tiempo y tienden a descender.

Esta tendencia decreciente concuerda con el estudio de Bogetic y Olusi (2013), quienes afirman que las empresas más jóvenes tienden a ser más eficientes que las de mayor edad. En concordancia lo mencionado, estas empresas jóvenes presentan un aumento más acelerado en la productividad laboral.

Figura 10*Evolución promedio de la edad empresarial*

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Correlación de las Variables de Estudio

Este análisis hace referencia a la relación existente entre dos variables, en esta asociación se pueden presentar escenarios de incremento o decremento. Para lo cual se determina un coeficiente que puede ir desde -1 a +1, tomando el valor de 0 para identificar la no existencia de una asociación lineal entre las variables (Aivazian y otros, 2005).

Existen varias escalas propuestas por diversos autores para la interpretación de la correlación. Los coeficientes que se encuentran entre el intervalo 0 y 0,25 indican que las variables poseen una relación escasa o nula. Asimismo, para que exista una colinealidad fuerte deben presentarse entre un intervalo de 0,76-1,00 según lo señalan Ortega y otros (2009).

Como se puede observar en la Tabla No. 17 los coeficientes de correlación de las variables planteadas, no tienen una significancia mayor a 0,30. Por tal razón, no existe problemas de colinealidad (Aivazian y otros, 2005).

Tabla 17

Matriz de correlación

	PROD	IDP	IPR	MAT	IND	GAZ	ISM	AGE
PROD	1							
IDP	0.0346	1						
IPR	0.0337	0.0111	1					
MAT	0.0629	0.0138	0.0577	1				
IND	0.0947	0.0141	0.1463	0.2804	1			
GAZ	0.0147	0.0056	0.0211	0.0083	0.0174	1		
ISM	0.0319	0.0159	0.0572	0.0371	0.1818	0.0009	1	
AGE	0.0754	0.0013	0.0910	0.0146	0.1291	0.2054	0.0176	1

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Análisis Multivariante

Uno de los instrumentos más utilizados para la contrastación empírica es el análisis multivariante, instrumento que determina el efecto existente de diversas variables de manera simultánea. Este instrumento también permite explicar el comportamiento de una o más variables en relación a la evolución de otras (Marin, 2006).

Como estrategia de estimación se utiliza el sistema del método generalizado de los momentos (GMM), mediante el cual, se puede controlar tanto la endogeneidad como los efectos específicos entre las variables de la empresa, obteniendo resultados sólidos y eficientes (Arellano y Bond, 1991). Además, con el fin de reforzar y validar las estimaciones del

sistema GMM propuesto por Blundell y Bond (1998), sistema que utiliza las variables dependientes e independientes con el objetivo de vigilar y controlar el efecto de endogeneidad (García y Romero, 2012). Además, se aplican tres test para verificar la validez de los instrumentos utilizados, éstas pruebas son: Test de Hausman, Test de Hansen y Test de Arellano y Bond.

Test Hausman

La prueba de especificación de Hausman, detecta regresores endógenos o variables predictoras en un modelo de regresión (Sahalia y Xiu, 2019). Tener regresores endógenos en un modelo hará que fallen los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), ya que uno de los supuestos de MCO es que no existe correlación entre una variable predictora y el término de error (Dodge, 2008). Antes de que pueda decidir cuál es el mejor método de regresión, primero se debe averiguar si sus variables predictoras son endógenas a través del test de Hausman.

Los resultados de este test, presentan un χ^2 de 106,33 y una $\text{Prob} > \chi^2$ igual a 0,0000. Este resultado es menor a 0,05, en consecuencia, se rechaza la H_0 , según el criterio establecido por Labra y Torrecillas (2014). Al conseguir un p-value bajo indica que el efecto individual no está relacionado con las variables explicativas como lo determina Montero (2005). En consecuencia, el estimador más apropiado para esta investigación es el de efectos fijos.

Tabla 18

Resultados test de Hausman

Coefficients			
(b)	(B)	(b-B)	$\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$
fe	re	Difference	S.E.

Coefficients				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
IDP	-0,0223435	-0,0262323	0,0038888	0,0012152
IPR	0,1211026	0,0782858	0,0428167	0,0127365
MAT	0,3045712	0,0336291	0,2709421	0,0477405
IND	0,1785064	0,3825926	0,2040862	0,0548453
ISM	0,1516658	0,1716247	0,0199589	0,0156765
AGE	0,0028587	0,0044574	0,0015987	0,0003011

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 106,33$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0,0000$$

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Test Hansen

Con la intención de establecer los ajustes de bondad de la regresión, se aplicó el test de Hansen, para lo cual se utiliza el comando xtabond2 con two step y la opción vce (robust). Las mismas que han sido aplicadas como estrategia de estimación, siguiendo a Cameron y Trivedi (2010). Dicho test hace posible detectar si existiese alguna sobre identificación en la estimación del modelo con la matriz de pesos heterocedástica (Labra y Torrecillas, 2014).

Los resultados de este ajuste de bondad revelan un valor de $\chi^2 = 0,000$, el mismo que es menor a 0,05, lo cual significa que no permite verificar la validez general de los instrumentos

según lo menciona Baum y otros (2003), esto debido a que la estimación presenta más instrumentos de los que son necesarios, lo que puede provocar en el modelo ecuaciones probablemente contradictorias y se vuelve necesario reforzar la validez de los instrumentos utilizando el test de Arellano y Bond (Lasso, 2015).

Test Arellano y Bond

Por otro lado, según Cameron y Trivedi (2010) para el uso de modelos dinámicos se debe cumplir la condición que los errores no estén correlacionados, esto se puede verificar a través del uso del test Arellano y Bond (1998), el cual permite validar que la estimación sea consistente y justifique la utilización de modelos dinámicos.

De acuerdo a Labra y Torrecillas (2014), la hipótesis nula (H_0) se refiere a que no existe autocorrelación. Para rechazar dicha hipótesis se utiliza el valor de $pr > z$ en AR(2) donde, si existe un valor $>0,05$ no se rechaza. Por lo tanto, los errores no están serialmente correlacionados. Los resultados generan un valor de $pr > z$ en AR(2) de 0,128 como se observa en la Tabla 19, lo cual indica que la probabilidad ($pr > z$) no es significativa al 0,05% rechazando así la H_0 y confirmando la ausencia de autocorrelación serial de los errores en el orden. Con los resultados obtenidos se justifica el uso de paneles dinámicos y el método GMM en la investigación.

Tabla 19

Resultados de los test para las estimaciones del modelo

TEST	Resultados
Arellano-Bond test for AR (1) in first differences: $z = -5.59$	$Pr > z = 0,000$
Arellano-Bond test for AR (2) in first differences: $z = 1.52$	$Pr > z = 0,128$
Sargan test of overid. restrictions: $\chi^2(16) = 252.42$	$Prob > \chi^2 = 0,000$

TEST	Resultados
Hansen test of overid. restrictions: $\chi^2(16) = 87.35$	Prob > $\chi^2 = 0,000$

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Contrastación de Hipótesis

Hipótesis 1. Existe un efecto positivo entre la innovación en procesos y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

En la Tabla No.20, se puede observar que el p-value ($P > |t|$) registra un valor inferior al 0,05 (0,046) entre las variables **innovación de procesos (IDP)** y **productividad laboral (PROD)**. Además, el coeficiente indica un valor negativo, lo que significa que, si las personas deciden innovar en procesos, existiera una disminución en la productividad laboral de 0,0223832 en promedio, por lo que se rechaza la hipótesis 1. Es decir, que para el caso de estudio existe un efecto negativo entre la innovación de procesos y productividad laboral. Este resultado se ajusta al obtenido por Janz y otros (2004), quien manifiesta que producto de la innovación en procesos se producen efectos disruptivos a corto plazo, como los ineficientes resultados en las etapas iniciales de las cadenas de producción, desfavoreciendo así a la productividad laboral.

Sin embargo, este resultado difiere de varios estudios en los cuales la innovación en procesos incide positivamente en la productividad laboral los cuales son: Griffith y otros (2006); Chudnovsky y otros (2006); Foronda y otros (2018); Woltjer y otros (2021). Resultado que podría explicarse en la medida que la relación e intensidad entre estas dos variables varía dependiendo la región donde sea analizada, según lo señalan Janz y otros (2004).

Hipótesis 2. Existe un efecto positivo entre la innovación de producto y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

Las innovaciones en producto (IPR), no tienen efecto significativo sobre la productividad laboral al registrar un valor de p ($P > |t|$) de 0,866 mayor a 0,05. Resultado que concuerda con el obtenido por Chudnovsky y otros (2006), Woltjer y otros (2021) y Griffith y otros (2006) en el caso de empresas alemanas. En consecuencia, se rechaza la hipótesis 2, estos resultados se deben probablemente a que la inversión en investigación y desarrollo, y el aumento de tecnología registrados para la introducción de nuevos productos en el mercado, no generan un incremento suficiente en los ingresos de la empresa para que la productividad laboral incremente, quizás esto se produce a causa del uso de tecnología obsoleta o mal aprovechada o a su vez por el mal manejo de los nuevos recursos.

Hipótesis 3. Existe un efecto positivo entre la innovación de un servicio significativamente mejorado y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

En cuanto al vínculo de la variable innovación de un servicio significativamente mejorado (ISM) y la productividad laboral, se evidencia un efecto negativo, si una empresa innova en un servicio significativamente mejorado, esta obtendrá una disminución en la productividad laboral de 0,2150888 en promedio. Este resultado difiere al obtenido por Griffith y otros (2006) y Kurt y Kurt (2015), ajustándose parcialmente al resultado obtenido por Mairesse y Robin (2009) lo que significa que las empresas que innovan en servicios, presentan una productividad laboral menor en comparación con las que no lo hacen, rechazando la hipótesis 3. Este efecto se debe probablemente a que en el sector de servicios presentan un mayor incremento en la demanda de trabajadores que otros sectores, provocando una reducción en la productividad laboral (INEC, 2015).

Hipótesis 4. Existe un efecto positivo entre las empresas que presentan un nivel de tecnología media-alta y alta, y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

En relación a la variable que considera las empresas que se desempeñan en niveles de alta y media-alta tecnología (MAT), se evidencia que esta mantiene un efecto negativo en la productividad laboral, indicando que mientras una empresa pertenezca a este grupo de media-alta y alta tecnología, está asociado con una disminución en la productividad laboral de 0,092725 en promedio. Este resultado concuerda parcialmente con Simbaña y otros (2018). Dichos autores manifiestan que el poco conocimiento y experiencia relacionadas con el ingreso de la tecnología a la empresa, puede afectar negativamente su productividad laboral. El efecto negativo obtenido en el presente estudio concuerda con Guisado y otros (2016) en su estudio realizado a 530 empresas españolas.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis 4 planteada, por cuanto se debe probablemente a dos razones. La primera razón hace referencia a la inclusión de tecnología que conlleva cierto grado de complejidad puede generar problemas al momento de ejecutar las actividades, especialmente en los empleados de mayor edad, y con ello disminuir la eficiencia de la empresa, generándose el requerimiento de un número mayor de personal calificado.

La segunda razón que se considera para el efecto negativo en la productividad laboral, es la existencia de una fuerte relación entre la formación de personal y el grado tecnológico utilizado en la empresa, por cuanto, diversos autores han mencionado que, si en la empresa existe una escasa o pobre formación, se obtendrá un promedio más bajo de productividad. Askenazy y Gianella (2000) y Bresnahan y otros (2002), indican la trascendencia de acompañar la adopción tecnológica con un cambio en la organización del trabajo empresarial, ya que, al no coordinar estos factores, pueden producirse conflictos internos, que tienden a llevar al fracaso todo intento de cambio.

Introducción de Variables Independientes con Características Empresariales

Acorde al objetivo general y tal como se define en el apartado de la metodología, se realizaron pruebas del ajuste del modelo con varias variables obtenidas de la encuesta ACTI, llegando a seleccionarse 3 variables con características empresariales. Dada la importancia que tienen las empresas industriales y las compañías consideradas Gacelas para el país y la introducción de las mismas en estudios similares previos, así como también la relevancia de la edad empresarial en los modelos descritos en investigaciones similares, se precede a la interpretación de estas variables mencionadas, añadidas en el modelo planteado.

En relación a la variable que identifica a las empresas de clasificación industrial (IND), los resultados revelaron que esta tiene un efecto negativo sobre la productividad laboral reflejando que las empresas industriales están asociadas con una disminución en la productividad laboral de 0,3005391 en promedio. El resultado obtenido concuerda con lo mencionado por Heshmati y Rashidghalam (2018), quienes evidenciaron las brechas existentes en las compañías industriales. Los autores determinan que las empresas de los sectores de minas y canteras o manufactura que forman parte del grupo de empresas industriales, presentan índices bajos de productividad laboral en relación con otros sectores debido a que las empresas industriales poseen un menor nivel de salarios y por ende genere una disminución en la productividad laboral, un mayor nivel de salarios aumenta la productividad laboral.

Por el contrario, la relación de las empresas denominadas “Gacela” (GAZ), las cuales fueron determinadas a través de su crecimiento acelerado en ventas, se obtuvo que no es representativo para el análisis. El ser considerado una empresa gacela, no influye en el comportamiento de la variable productividad laboral al registrar un valor de p mayor a 0,05 (0,104). Por cuanto el resultado concuerda con Ágora Estadística (2021), quienes determinan que si bien existen en Ecuador empresas con potencial de crecimiento o compañías que

presentan índices de productividad más altos que el promedio. El autor indica que es necesario considerar criterios más robustos para validar esta relación al encontrar que apenas el 39% de las empresas gacela poseen una productividad laboral superior al promedio, porcentaje no significativo para determinar algún efecto probable.

En referencia a la variable edad (AGE), evidencia un efecto no significativo sobre la productividad laboral al no obtener un valor de p inferior a 0,05 (0,866). Resultado que concuerda al obtenido por Heshmati y Rashidghalam (2018) en uno de sus modelos empleados. Los autores manifiestan que los años de trayectoria y experiencia en el mercado de las empresas no influyen o resultan mínimamente significativos en los resultados del análisis. El resultado obtenido concuerda parcialmente con Quijia y otros (2021), quienes determinan que la variable edad es significativa relacionándola solamente con la innovación organizacional y evidenciaron que, por cada año de operación de la compañía, su productividad laboral aumenta en 0,53%.

Tabla 20

Sistema GMM de la productividad laboral

PROD	Coef.	Corrected Std. Err. t	t	P> t 	[Conf. Interval]	
IDP	-0.0223832	.0112126	-2.00	0.046	-0.0443628	-0.0004036
IPR	-0.0334838	.0270522	-1.24	0.216	-0.0865132	.0195455
MAT	-0.092725	.0434192	-2.14	0.033	-.177838	-.007612
IND	-.3005391	.0251834	-11.93	0.000	-.3499052	-.2511729
GAZ	.0889038	.0547267	1.62	0.104	-.0183749	.1961824
ISM	-.2150888	.0395345	-5.44	0.000	-.2925867	-.1375908

PROD	Coef.	Corrected Std. Err. t	t	P> t	[Conf. Interval]	
AGE	.0001057	.0006279	0.17	0.866	-.0011253	.0013366
_cons	6.800.344	.2746888	24.76	0.000	6.261.881	7.338.806

Nota. Resultado obtenido a través del programa STATA.

Una vez obtenidos los coeficientes, el modelo planteado para esta investigación se interpreta de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 PROD_t &= \beta_0 + \beta_1 \cdot IDP_{it} + \beta_2 \cdot IPR_{it} + B_3 \cdot MAT_{it} + B_4 \cdot IND_{it} + B_5 \cdot GAZ_{it} + B_6 \cdot ISM_{it} + B_7 \cdot AGE_{it} + \epsilon_{it} \\
 PROD_t &= 6.800.344 - 0,0224 \cdot IDP_{it} - 0,0335 \cdot IPR_{it} - 0,0927 \cdot MAT_{it} - 0,3005 \cdot IND_{it} \\
 &\quad + 0,0889 \cdot GAZ_{it} - 0,2151 \cdot ISM_{it} + 0,0001 \cdot AGE_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned}$$

Si la variable IDP (Innovación de Proceso) se determina como existente en la empresa en el período de análisis, la variable PROD (Productividad Laboral) se reduce en 0,0224 unidades. Además, manteniendo todo constante, si la variable IPR (Innovación de Producto) está registrada en la empresa, eso tendría un efecto negativo de 0,0335 unidades sobre la variable PROD en las empresas del 2009 a 2014. De igual manera, en relación a la variable MAT (Media-Alta y Alta Tecnología), una empresa perteneciente a esta segmentación tiende a reflejar una reducción en 0,0927 unidades en la variable PROD, asimismo, una empresa de carácter industrial IND, produce una reducción de 0,3005 unidades en la variable PROD, por el contrario, una empresa denominada Gacela, variable GAZ, ocasiona un aumento en 0,0889 en la variable PROD acorde al modelo descrito.

Si una empresa registra innovación en servicio ISM, se produciría una reducción de 0,2151 unidades en la variable PROD, no obstante, si la variable AGE registra un aumento en una unidad, se produce un aumento de 0,0001 en la variable PROD si todas las demás

variables permanecen constantes. El término de error abarca las posibles inobservancias del modelo que no pueden ser explicadas por las variables independientes en su relación con la variable dependiente.

Conclusiones

En la actualidad, la innovación juega un papel importante en el crecimiento empresarial ya que se ha comprobado que las instituciones que destinan más recursos a actividades relacionadas a la innovación, aumentan sus posibilidades de éxito frente a sus pares. La inversión realizada en investigación y desarrollo debe combinarse y alinearse a varios factores empresariales para que no representen un riesgo, sino por el contrario éxito. A través de esta alineación se lograrán cumplir los objetivos planteados, orientados a generar el rendimiento deseado.

En cuanto al efecto entre la innovación y la productividad laboral, se establece que las innovaciones en proceso, innovación de un servicio o proceso significativamente mejorado, afectan negativa y significativamente a la productividad laboral en las empresas ecuatorianas rechazando las hipótesis 1 y 3 planteadas. Este resultado se justifica debido probablemente a tres aspectos importantes:

- a) no existe una gestión o seguimiento adecuado;
- b) puede no existir un apoyo en actividades complementarias a la innovación, como adecuaciones estructurales, capacitaciones, mantenimiento, u otras actividades relevantes para la innovación y;
- c) las empresas ecuatorianas invierten en actividades de innovación y desarrollo de bajo impacto, por lo que sus competidores pueden imitar con facilidad los procesos, generando un retroceso de la productividad general obtenida en las empresas.

En tanto que, en la innovación de productos, no se ha encontrado evidencia que indique que esta afecte a la productividad laboral en las empresas incluidas en la muestra rechazando la hipótesis 2 planteada en el capítulo I. Sin embargo, las actividades de investigación y desarrollo en conjunto con otros factores como edad, tamaño favorecen la productividad laboral en las mismas, así como también influye el sector en el que opera una empresa. En relación a la variable de media-alta y alta tecnología se encontró un efecto negativo permitiendo rechazar la hipótesis 4 planteada.

En relación a las empresas pertenecientes al sector industrial, se evidencia un efecto negativo que estas mantienen sobre la productividad laboral. Este resultado se debe posiblemente a que las empresas industriales realizan cambios y gastos recurrentes en maquinaria y tecnología, que provocan contrataciones frecuentes y un mal manejo en el ambiente de trabajo, reduciendo así la productividad laboral. En consecuencia deberían manejar una planificación estratégica que contemple una baja rotación personal con el objetivo de ser más eficientes, no solo en el uso de recursos sino en la calidad de la mano de obra contratada.

La variable edad junto con la variable que engloba a las empresas Gacela no obtuvieron un efecto con la productividad laboral en este estudio al encontrarse un valor no significativo. La productividad laboral se encuentra ligada y estrechamente relacionada al crecimiento económico y conocer cuales son los factores que inciden directamente sobre la productividad laboral permitirá a los directivos empresariales a anticiparse a situaciones no deseadas y modificar las políticas o estrategias utilizadas para llevar a la empresa a un crecimiento ordenado e inteligente en el uso de recursos, innovaciones y tecnología.

Los resultados de la investigación permiten entender los efectos de la innovación e introducción de tecnología sobre la productividad laboral de las empresas en Ecuador y se constituyen a partir del análisis multivariante, que utiliza una técnica econométrica basada en el

método de estimación GMM, por lo tanto, los aportes principales de la presente investigación son:

1. Se determina a la innovación en un servicio significativamente mejorado como principal factor influyente sobre la productividad laboral en forma negativa sobre en las empresas ecuatorianas, lo cual contribuye para el planteo de toma de decisiones adecuadas en el manejo de estas aplicaciones de innovación.

2. La aplicación de la utilización de una técnica econométrica basada en una regresión a través del Método de los Momentos Generalizados, identificando sus ventajas y desventajas al panel compuesto por empresas ecuatorianas en un extenso período de 6 años (2009-2014).

3. El efecto y aporte de cada una de las variables de estudio sobre la productividad laboral para la correcta toma de decisiones a niveles gerenciales y administrativos para la correcta implementación de proyectos de innovación e introducción tecnológica.

4. Proporcionar un extenso análisis del efecto y vínculo entre las variables independientes y la productividad laboral para así dar paso a la determinación de la mejor combinación entre las mismas, para así obtener la productividad laboral ideal en la empresa.

Capítulo V

Conclusiones, Limitaciones y Nuevos Enfoques de investigación

Introducción

La presente investigación ha desarrollado un estudio econométrico a nivel nacional utilizando datos a nivel micro. Se han realizado observaciones a los motores de la innovación y como estas actividades impactan en la productividad laboral a nivel de empresa para Ecuador en un período determinado. Se estimó un modelo estructural que detalla las relaciones y efectos entre los resultados de las variables en las empresas.

Este estudio se planteó como objetivo: Determinar el efecto de la innovación y tecnología sobre la productividad laboral en las empresas del Ecuador en el período 2009-2014, a través de un modelo econométrico de efectos fijos con datos de panel, utilizando variables independientes con características empresariales (Empresas Industriales, Empresas Gacela, Edad Empresarial). De acuerdo con la literatura, en la mayoría de países en los que se han realizado investigaciones similares, las empresas que invierten en conocimiento son más capaces de introducir nuevos avances tecnológicos y, las que innovan tienen una productividad laboral mayor que el resto de empresas. La consistencia en estos dos resultados proporciona evidencia sólida para el Ecuador, y se espera de ese modo ayudar a llenar algunos de los vacíos en la literatura y reducir la inconclusión de estudios previos.

Estos hallazgos tienen importantes repercusiones dado que, las empresas que invierten en conocimiento son las que innovan y son las que desarrollan procesos que generan cambios. Los resultados subrayan la necesidad de implementar acciones por parte del estado más eficaces para aliviar los obstáculos que desalientan a las empresas de invertir en innovación y proveer mejores condiciones al mercado. Además, el efecto de la innovación está mucho más allá de los reportados anteriormente en el Ecuador para las empresas de los países

industrializados según la literatura, lo que nos lleva a pensar que la innovación es la respuesta para incrementar las economías en países subdesarrollados.

A continuación, se exponen las principales aportaciones de esta investigación, en función de los objetivos propuestos.

Primer Objetivo Específico

El primer objetivo específico propuesto en la investigación es, precisar el marco teórico de la innovación e introducción tecnológica, en la productividad laboral de las empresas desde la perspectiva teórica económica. Al respecto es importante considerar la relación existente entre las diferentes características empresariales y su efecto de la innovación sobre la productividad laboral, vínculo que se ve reflejado en la teoría neoschumpeteriana. En la literatura económica esta teoría se ha considerado como la base para el desarrollo de la investigación ya que considera a las características empresariales pueden influir en la innovación y sus efectos en las organizaciones.

Segundo Objetivo Específico

El segundo objetivo específico planteado en la investigación es: Determinar el efecto de la innovación sobre la productividad laboral en las empresas de Ecuador por el período 2009-2014. A través de una estrategia de estimación basada en GMM se determina que efectivamente existe en las empresas de Ecuador un efecto y vínculo entre la productividad laboral y la innovación, así como una importante interrelación entre las variables descritas en conjunto. Este resultado difiere si se considera solamente a la innovación en producto debido a que su efecto en la productividad laboral no fue significativo.

Este hallazgo corrobora aún más los estudios previos acerca de la innovación y su importancia sobre diversas variables, tales como las ventas, número de empleados, empresas

gacela, empresas industriales, empresas que han desarrollado innovación en procesos o productos, o a su vez, innovaciones en servicios significativamente mejorados.

Tercer Objetivo Específico

Se propuso como tercer objetivo específico: Determinar el efecto de la introducción de tecnología sobre la productividad laboral en las empresas de Ecuador en el período 2009-2014. En la investigación se consideró a las empresas ecuatorianas que registraron en sus operaciones la aplicación de tecnología media-alta y alta, determinando que existe un efecto significativo entre las empresas del sector tecnológico medio-alto y alto, y la productividad laboral. Sin embargo, este efecto es negativo y demuestra que la productividad laboral se reduce en las empresas con presencia de media-alta y alta tecnología.

Contrastación Primera Hipótesis

H1: Existe un efecto positivo entre la innovación en procesos y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

Para comprobar la hipótesis 1 de la investigación se realizó la estimación del modelo adaptado de Santana y otros (2011) a través de una estimación GMM. Los resultados determinaron que se rechaza la hipótesis 1 debido a que se encontró un efecto negativo entre las variables, debido probablemente a que el desarrollo de innovación en procesos en la empresa, produce efectos disruptivos a corto plazo. Uno de estos efectos es el ineficiente rendimiento en las etapas iniciales de las cadenas productivas. Al clasificar las variables entre innovación en producto y de proceso, se aprecia que el efecto más importante provino de aquellas empresas que apostaron sus recursos a la innovación de procesos.

Contrastación Segunda Hipótesis

H2: Existe un efecto positivo entre la innovación de producto y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

Acorde a los resultados obtenidos en la estimación, donde el coeficiente de Pearson es inferior a 0,5 permitiendo concluir que las variables no están correlacionadas y en consecuencia rechazando la hipótesis 2. Este resultado se debe probablemente a que las inversiones registradas para la obtención de nuevos productos, no son canalizadas o utilizadas adecuadamente, reflejando una mala gestión en la empresa.

Contrastación Tercera Hipótesis

H3: Existe un efecto positivo entre la innovación de un servicio significativamente mejorado y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio.

Los resultados obtenidos en la estimación del modelo reflejaron que existe un efecto negativo entre la innovación de un servicio significativamente mejorado y la productividad laboral, llevando a rechazar la hipótesis 3. Este efecto se debe probablemente a que el sector servicios posee un número de trabajadores mucho mayor a los otros sectores, generando que la productividad laboral sea menor en estas empresas.

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se derivaron nuevas hipótesis debido a las variables empresariales consideradas, la contrastación de estas hipótesis a continuación.

Contrastación Cuarta Hipótesis

H4: Existe un efecto positivo entre las empresas que presentan un nivel de tecnología media-alta y alta, y la productividad laboral medida en función de las ventas y del número de empleados en el período de estudio

La investigación determina que existe un efecto negativo entre la productividad laboral y las empresas con media-alta y alta tecnología, llevando así a rechazar la hipótesis 4. Esto debido probablemente a que, en las empresas ecuatorianas, la inclusión de tecnología conlleva un grado de complejidad bastante alto que genera problemas al momento de ejecutar las operaciones, disminuyendo así los resultados de la empresa.

En relación a las variables con características empresariales, el estudio encuentra un efecto negativo en la relación de las empresas industriales sobre la productividad laboral. Este resultado se debe muy probablemente a que este sector registra un índice inferior en el tema de salarios comparado con otros sectores, lo que puede provocar una reducción en la productividad laboral. En cuanto a las empresas gacela, la investigación determina que las características que conllevan este tipo de empresas, no están relacionadas con la productividad laboral. Esta nula correlación se debe probablemente a que existe un porcentaje bajo de empresas Gacela para poder considerar un efecto entre estas variables.

Adicionalmente los resultados arrojaron que la variable edad no tiene un efecto significativo en la productividad laboral de las empresas en Ecuador para el período de análisis. Resultado debido probablemente a que la trayectoria de las empresas resulta insignificante para determinar una relación de influencia entre las variables.

Este estudio expone la evidencia necesaria para entender los múltiples aspectos involucrados en la innovación de compañía, pudiendo ser estos propios de la empresa, mientras que otros provienen del entorno macroeconómico. Esta falta de evidencia de un efecto positivo de la innovación y otros indicadores sobre la productividad laboral parece deberse al hecho de que son solo una medida parcial e incompleta de la innovación y su relación con diversos factores.

Existen algunas empresas en Ecuador que no solo producen su propia tecnología, sino que también buscan tecnología comprada para innovar. Esto es más común en el caso de empresas multinacionales o administradas por intereses extranjeros, lo que lleva a considerar que este tipo de empresas pueden cambiar sus condiciones rápidamente.

Recomendaciones

La innovación resulta una buena estrategia empresarial para aumentar el rendimiento y generar cambios tanto de las grandes empresas como de las Pymes. Mientras más estricta sea la competencia en el mercado, más inevitable es que las empresas sobresalgan y se destaquen implementando e invirtiendo en nuevas estrategias. Sin embargo, esto no necesariamente puede garantizar resultados positivos en todos los aspectos. Ecuador ha tenido un desempeño irregular en actividades de innovación, lo cual afecta negativamente su productividad laboral y, en consecuencia, sus posibilidades de crecimiento continuo a largo plazo. Debido a esto, el país ha presentado cambios mínimos en productividad laboral y en el área de innovación.

Con estos antecedentes y resultados no muy alentadores, la investigación refleja que existen empresas que apuestan por invertir en innovación, sobre todo en procesos y en el desarrollo tecnológico en los mismos. Para lo cual, se recomienda que las empresas ecuatorianas deben modificar la conducta de sus trabajadores para lograr realizar procesos más eficientes que mejoren con el paso del tiempo. Se ha demostrado que los años que posea la empresa no influyen sobre la productividad laboral, por lo que una empresa joven puede superar a una empresa con amplia experiencia en términos de productividad laboral.

Las variables de innovación no registraron resultados positivos por lo que es recomendable el manejo de políticas públicas que fomenten procesos de innovación ordenados hacia las empresas. Políticas que manejen planes a largo plazo encabezados por un rediseño en productos y procesos acordes al crecimiento del mercado y cambio de tendencias. La

productividad laboral puede tener fuertes implicaciones para el crecimiento económico y el bienestar a nivel de país y empresarial ya que, al desarrollar iniciativas de innovación, las empresas deben considerar no solo sus beneficios, sino también otros agentes como la rentabilidad para sostener el crecimiento en el desempeño de las empresas.

Se encontraron crecimientos mínimos en el análisis por variable por lo que se concluye que esto se debe a que la base de datos es una combinación de una muestra bastante homogénea de empresas que compiten en condiciones similares por lo que, todos los análisis descriptivos se complementan. Sin embargo, en la investigación se demostró que las variables de innovación en procesos y de servicio son determinantes para la productividad laboral. Se recomienda realizar estudios posteriores con diferentes factores y variables cualitativas o cuantitativas para descartar posibles inversiones en innovación en áreas no determinantes para la productividad laboral en la empresa.

Otra recomendación es precisar el nivel de medición de la innovación y sus diversos tipos, así como de otras variables, es decir, realizar mediciones con grados de intensidad y factores sobre el nivel encontrado en las empresas, puesto que, en las encuestas ACTI de donde provienen los datos, estas variables son dicotómicas.

Para finalizar, se recomienda fortalecer el vínculo entre la academia y la empresa para incrementar el talento humano especializado que es indispensable en las empresas con un alto grado tecnológico, ya que se demostró que mientras más alta tecnología tenga la empresa menor es el grado de productividad laboral. Esto se evidencia por la falta de capacitación o escaso personal especializado que se traduce a muchos trabajadores que pueden resultar innecesarios para el correcto funcionamiento de la empresa. Es necesario incentivar la innovación mediante la inserción de talento humano altamente calificado, pues este personal dispondrá en gran medida la calidad y cantidad de las innovaciones. El poseer trabajadores

altamente calificados, no genera una ventaja solamente en los procesos de innovación, sino también aporta en gran medida a los niveles individuales de productividad.

Autores como Raffo y otros (2008) sugieren que todavía existe gran oportunidad de que las políticas estimulen el comportamiento innovador de las empresas y su interacción con el sector académico. A nivel gubernamental, existen problemas al momento de generar políticas relacionadas a la innovación. Estos problemas pueden deberse a la falta de datos que no ha permitido identificar obstáculos u oportunidades presentes en las empresas. Este estudio proporciona información que contrarresta esta ausencia de información, siendo necesario continuar con el análisis de años posteriores en línea con las investigaciones y encuestas realizadas por el INEC.

Se considera que se ha realizado una contribución significativa al demostrar la utilidad de las encuestas ACTI sobre empresas ecuatorianas, generalmente estas encuestas no son muy utilizadas en el medio empresarial para la toma de decisiones o para mostrar resultados relevantes a nivel de empresa. Otro aporte significativo de la investigación es identificar los determinantes clave de la productividad laboral como: innovación en procesos, innovación de un servicio significativamente mejorado, innovación en producto, media alta y alta tecnología, empresas industriales, empresas gacela, edad y como estos influenciaron en la variable dependiente en las empresas de análisis para el período comprendido entre los años 2009-2014.

Limitaciones y Nuevos Enfoques de Investigación

Limitaciones de la Investigación

Una vez obtenidos los resultados, se considera como limitante que los datos no poseen un panel a nivel de riesgos o cambios en la empresa para examinar el impacto de una crisis financiera, lo que podría afectar el análisis y su percepción. En otras palabras, el resultado de

los datos de la encuesta ACTI 2009-2014 podrían verse afectados por la crisis financiera como un shock externo. Si se utilizara un conjunto de datos que no estuviera asociado con ninguna crisis financiera, el efecto entre la innovación y la productividad laboral podría respaldar firmemente la hipótesis.

Otra limitante reflejada es la falta de datos al no existir una encuesta similar para años posteriores al 2014 en el país, esto no permitió comparar los datos obtenidos o actualizar resultados con tendencias actuales.

Nuevos Enfoques de Investigación

Se ha considerado que otro estudio futuro de gran relevancia a desarrollar es implementar un conjunto de datos de panel con variables similares enfocándose al empleo u otros determinantes empresariales. Se necesitan estudios y encuestas que consideren otras variables que puedan afectar al entorno de la empresa y el acceso a los datos más actuales en el país. Una vez que se obtengan mejores datos secundarios se puede avanzar en la comparabilidad y accesibilidad a las encuestas de innovación, obtención de micro datos en tendencia, así como explorar con mayor detenimiento indicadores, metodologías, estudios de caso y otros son pasos necesarios para avanzar en nuestra comprensión del comportamiento de la innovación y los sistemas de innovación en Ecuador.

El avance en estas consideraciones permitiría tener un conjunto más rico de variables explicativas, evaluar relaciones dinámicas y evaluar de manera más robusta el efecto de la innovación en el desempeño económico empresarial. Por otro lado, se considera que abordar adecuadamente la endogeneidad, es necesario para aprovechar la capacidad de algunas variables, por ejemplo, las exportaciones. Una forma propicia para corregir la endogeneidad de las variables consiste en utilizar choques externos, por ejemplo, la variabilidad de los precios entre los destinos del mercado como instrumentos.

Este estudio se centró en empresas pertenecientes a todos los sectores en Ecuador y consideró varios aspectos generales, es positivo que el conjunto de datos propuesto sea a nivel de empresa, lo que ayuda a arrojar luz sobre las condiciones y el rendimiento del entorno de producción y mercado de las empresas en el entorno individual. Por lo tanto, se requieren estudios adicionales para analizar la productividad laboral y sus determinantes en subsectores específicos de la economía de Ecuador. Además, deberían incluirse categorías adicionales en estudios futuros como por ejemplo la inversión externa que poseen las empresas o si sus actividades se enfocan a la sostenibilidad o medio ambiente.

Otra opción interesante a considerar en estudios futuros, sería centrarse con más detalle en el rol que cumplen y el aporte que generan las empresas multinacionales radicadas en el país. A futuro queda por explorar con mayor profundidad nuevas variables que puedan incidir en la innovación, este estudio abre la puerta a futuras investigaciones sobre los efectos de la innovación en el Ecuador.

Bibliografía

- Acosta, M., Coronado, D., y León, C. (2020). La innovación y la productividad: un análisis para la economía ecuatoriana. *Opción*, 36(91), 134-154.
- Acs, Z. J., y Mueller, P. (2008). Employment effects of business dynamics: Mice, Gazelles and Elephants. *Small Business Economics*, 30(1), 85-100. <https://doi.org/10.1007/S11187-007-9052-3/SCHEMES/1>
- Ágora Estadística. (10 de 2021). *agoraestadistica.blogspot.com*.
<https://agoraestadistica.blogspot.com/search?q=gacela>
- Aivazian, V., Ge, Y., y Qiu, J. (2005). The impact of leverage on firm investment:. *Journal of Corporate Finance*, 11(1-2), 277-291. [https://doi.org/10.1016/S0929-1199\(03\)00062-2](https://doi.org/10.1016/S0929-1199(03)00062-2)
- Alianza para el Emprendimiento e Innovación del Ecuador (AEI) y Equipo editorial Revista Ekos. (Agosto de 2019). *Radiografía del Ecosistema de innovación ecuatoriano* .
<https://datta.com.ec/noticias/tendencias/radiografia-del-ecosistema-de-innovacion-ecuatoriano>
- Antonioli, D., Bianchi, A., Mazzanti, M., Montresor, S., y Pini, P. (2013). Innovation Strategies and Economic Crisis: Evidence from Firm-level Italian Data. *Economía Política*, 30(1), 33-68. <https://doi.org/10.1428/73099>
- Arce, R., y Solís, M. (2019). Impacto de la innovación en la productividad de las empresas en México. *Revista de Administración, Finanzas y Economía (Journal of Management, Finance and Economics)*, 13(1), 80-89.
- Arellano, M., y Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: monte carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>

- Arellano, M., y Bond, S. (1998). USERS, DYNAMIC PANEL DATA ESTIMATION USING DPD98 FOR GAUSS: A GUIDE FOR USERS. 27.
<https://doi.org/http://w.american.edu/cas/economics/gaussres/regress/dpd/dpd98.pdf>
- Askenazy, P., y Gianella, C. (2000). Le paradoxe de productivité: les changements organisationnels, facteur complémentaire à l'informatisation. *Économie et Statistique*, 339(1), 219-241. <https://doi.org/10.3406/ESTAT.2000.7486>
- Avenyo, E. K., Konte, M., y Mohnen, P. (2019). The employment impact of product innovations in sub-Saharan Africa: Firm-level evidence. *Research Policy*, 48(9), 103806.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103806>
- Baily, M. N., Bartelsman, E., y Bartelsman, E. (1996). *Downsizing and Productivity Growth: Myth or Reality?* Small Business Economics.
- Banco Central del Ecuador. (2013). *Índice de la Actividad Económica Coyuntural*.
<https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/313-indice-de-actividad-econ%C3%B3mica-coyuntural-ideac>
- Banco Mundial. (2013). *Informe Anual* .
- Baum, C., Schaffer, M., y Stillman, S. (2003). Instrumental variables and GMM: Estimation and testing. *The Stata Journal*, 3(1), 1-31. <https://doi.org/10.1177/1536867x0300300101>
- Benedikt, C., y Osborne, M. (2013). The Future of Employment. *Oxford Martin Programme on Technology and Employment*, 79.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. (T. Edición, Ed.) Colombia: Pearson Educación. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/EI-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

- Berstein, S. (2015). Does Going Public Affect Innovation? *The Journal of Finance*, 40(4), 1365-1403. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103806>
- BID. (2014). *Ecuador Análisis del Sistema Nacional de Innovación*. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/CTI-MON-Ecuador-An%C3%A1lisis-del-Sistema-Nacional-de-Innovaci%C3%B3n.pdf>
- BID. (2014). *Informe sobre sostenibilidad 2014*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-sobre-Sostenibilidad-del-BID-2014.pdf>
- BID. (2020). Informe Anual Reseña del Año 2019. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 42. <https://doi.org/10.18235/0002270>
- Bigsten, A., y Gebreeyesus, M. (2007). The Small, the Young, and the Productive: Determinants of Manufacturing Firm Growth in Ethiopia. *Economic Development and Cultural Change*, 55(4), 813-840. <https://doi.org/10.1086/516767>
- Blundell, R., y Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(97\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(97)00009-8)
- Bogetić, Ž., y Olusi, O. (2013). Drivers of Firm-Level Productivity in Russia's Manufacturing Sector. *Policy Research Working Paper*. <https://doi.org/WPS6572>
- Bonilla, J. C., y Vidal, J. A. (2012). Empresas gacelas: Definición y caracterización. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*(50), 31-43. <https://doi.org/10.128255>
- Brambor, T., Clark, W. R., y Golder, M. (2006). Understanding interaction models: Improving empirical analyses. *Political Analysis*, 14(1), 63-82. <https://doi.org/10.1093/PAN/MPI014>

- Bramuglia, C. (2000). La tecnología y la teoría económica de la innovación. *Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales*,
<https://doi.org/http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Argentina/iigg-uba/20100303021817/dt15.pd>
- Brenner, T., y Schimke, A. (2015). Growth Development Paths of Firms-A Study of Smaller Businesses. *Journal of Small Business Management*, 53(2), 539 - 557.
<https://doi.org/10.1111/JSBM.12081>
- Bresnahan, T., Brynjolfsson, E., y Hitt, L. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376. <https://doi.org/10.1162/003355302753399526>
- Calvo González, J. L. (2000). Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: algunos datos. *Economía industrial, ISSN 0422-2784, N° 331, 2000(331)*, 139-150. <https://doi.org/0422-2784>
- Cameron, A., y Trivedi, P. (2010). *Microeconometrics using Stata*. Stata Press.
<https://doi.org/1597180483>
- Carrión, M., y Tandazo, X. (2019). *PERSISTENCIA DE LA INNOVACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS PYMES ECUATORIANAS, EN EL PERIODO 2009-2014*.
- Carvalho, L., y Macedo, A. (2017). Innovation and productivity: empirical evidence for Brazilian industrial enterprises. *Revista de Administração (São Paulo)*, 52(2), 134-147.
<https://doi.org/10.1016/J.RAUSP.2016.12.009>
- Castro-Martínez, E., & Martínez-Fierro, S. (2019). Impacto de la innovación en la productividad laboral: un análisis empírico para México. *Gestión y Política Pública*, 28(1), 37-63.

- Cequea, M., y Rodríguez, C. (2012). Productividad y factores humanos. Un modelo con ecuaciones estructurales. *Interciencia*, 37(2), 121-127. <https://doi.org/03781844>
- Chen, P. (2006). Combining qualitative and quantitative methods in educational research. In A. J. Mills, G. Durepos, & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of Case Study Research* (pp. 126-128). Sage Publications
- Chudnovsky, D., López, A., y Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001). *Research Policy*, 35(2), 266-288. <https://doi.org/0048-7333>
- Colmenares, O. (2009). MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL. 45. <https://doi.org/moz-extension://841c0795-6750-4334-bb5c-63e24e3241a4/enhanced-reader.html?openAppypdf=https%3A%2F%2Fwww.gestiopolis.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2007%2F07%2Fmedicion-de-la-productividad-empresarial.pdf>
- Crepon, B., Duguet, E., y Mairesse, J. (1998). Research, Innovation And Productivity: An Econometric Analysis At The Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115-158. <https://doi.org/10.1080/104385998000000031>
- Crespi, G., y Zuniga, P. (2010). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.1818752>
- Damijan, J., Kostevc, C., y Polanec, S. (2008). From innovation to exporting or vice versa? Causal link between innovation activity and exporting in Slovenian microdata. *LICOS Discussion Papers*.
- Dodge, Y. (2008). *The Concise Encyclopedia of Statistics*. Springer Science. <https://doi.org/978-0-387-32833-1>

- Dodgson, M., y Rothwell, R. (1995). The handbook of industrial innovation. *The handbook of industrial innovation*. <https://doi.org/10.4337/9781781954201>
- Ekos / Business culture. (2020). *ekosnegocios.com*.
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/participacion-de-los-sectores-en-el-pib>
- Ekos. (17 de noviembre de 2020). Participación de los sectores en el PIB.
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/participacion-de-los-sectores-en-el-pib>
- Elche, M. (2005). LA INNOVACIÓN EN LOS SERVICIOS: ANÁLISIS DE LA RELACIÓN DE TIPO DE SERVICIOS-PATRÓN DE INNOVACIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL RESULTADO. *Ediciones de la UCLM*, 475. <https://doi.org/84-8427-399-7>
- Escorsa, P., y Pasola, J. (2003). *Tecnología e innovación den la empresa*. Edicions UPC.
- Espinosa, M., Carvajal, V., y Pesantez, J. (2021). Teoría evolucionista, revolución tecnológica y paradigma tecno-económico: una mirada a la economía de la innovación. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- EUROSTAT. (Febrero de 2021). *Manual de Oslo 2005*.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/oslo>
- Fazlıoğlu, B., Dalgiç, B., y Yerehi, A. B. (2019). The effect of innovation on productivity: evidence from Turkish manufacturing firms. *Industry and Innovation*, 26(4), 439-460.
<https://doi.org/10.1080/13662716.2018.1440196>
- Ferrás, X. (Enero de 2022). *UNA DEFINICION DE INNOVACION*.
<https://xavierferras.com/2014/09/una-definicion-de-innovacion/>
- Foronda, C., Beverinotti, J., y Suaznábar, C. (2018). Análisis de las características de la innovación en empresas y su efecto en la productividad en Bolivia. *BID*.
<https://doi.org/10.18235/0001506>

- Galve, C., y Hernández, A. (2007). Empresas gacela y empresas tortuga en Aragón. *documento de trabajo - Fundación Economía Aragonesa (FUNDEAR), ISSN 1696-2125, Nº. 37, 2007, págs. 1-47(37), 1-47.* <https://doi.org/1696-2125>
- García, E., y Sierra, M. (2020). *Factores determinantes de la baja productividad laboral percibidos por un grupo de trabajadores del área comercial de una organización del sector de hidrocarburos de la ciudad de Medellín.* ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD EAFIT .
- García, J., y Romero, M. (2012). Research, development, and firm growth. Empirical evidence from European top R&D spending firms. *Research Policy*, 41(6), 1084-1092. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.017>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica.* Brujas .
- González, R., y Sanz, F. (2014). Evidence on Gibrat's Law for Cities. *Urban Studies*, 51(1), 93-115. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/26145699>
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., y Peters, B. (2006). Innovation and productivity across four European countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483-498. <https://doi.org/10.1093/OXREP/GRJ028>
- Guaipatin, C., y Schwartz, L. (2014). *Ecuador Análisis del Sistema Nacional de Innovación Instituciones para la gente Hacia la consolidación de una cultura .* IADB.
- Guisado, M., Vila, M., y Guisado, M. (2016). Innovación, capacidad productiva, formación en el puesto de trabajo y productividad. 16, 77-92. <https://doi.org/10.5295/cdg.140513mg>
- Gutiérrez, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD.* Mc Graw Hill. <https://doi.org/moz-extension://841c0795-6750-4334-bb5c-63e24e3241a4/enhanced->

reader.html?openAppypdf=https%3A%2F%2Fclea.edu.mx%2Fbiblioteca%2Ffiles%2Foriginal%2F56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf

Hagsten, E. (2016). Broadband connected employees and labour productivity: a comparative analysis of 14 European . *Economics of Innovation and New Technology* .
<https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1105547>

Hall, B. (2011). *Innovation and productivity*.

Hellriegel, D., Jackson, S., y Slocum, J. (2009). *Administración. Un enfoque basado en competencias*. Cengage Learning.

Hernández, R. (2014) *Metodología de la Investigación* (6 ed.). Mexico DF: McGraw-Hill.
 Retrieved from <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, H., Cardona, D., y Del Rio, J. (2017). Direccionamiento Estratégico: Proyección de la Innovación Tecnológica y Gestión Administrativa en las Pequeñas Empresas. *Información tecnológica*, 28(5), 15-22. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000500003>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. <https://doi.org/978-1-4562-2396-0>

Heshmati, A., y Rashidghalam, M. (2018). Labour productivity in Kenyan manufacturing and service industries. *Determinants of Economic Growth in Africa*, 259-286.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-76493-1_9

Hjalager, A. M. (2001). Quality in tourism through the empowerment of tourists. *Managing Service Quality: An International Journal*, 11(4), 278-296.
<https://doi.org/10.1108/09604520110397995>

- Huergo, E., y Jaumandreu, J. (2004). How Does Probability of Innovation Change with Firm Age? *Small Business Economics*, 22(3), 193-207.
<https://doi.org/10.1023/B:SBEJ.0000022220.07366.B5>
- Huergo, E., y Moreno, L. (2004). La innovación y el crecimiento de la productividad en España. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*.(56), 208-231. <https://doi.org/0213-3865>
- INEC. (2012). Clasificación nacional de actividades económicas.
<http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/metodologias/CIU%204.0.pdf>
- INEC. (2015). *Directorio de Empresas 2015*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directorio-de-empresas-2015/>
- INEC. (2015). *Principales Indicadores de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- INEC. (2016). *Productividad y competitividad para el crecimiento económico o sustentable*.
<https://doi.org/https://www.ecuadorencifras.gob.ec/productividad-y-competitividad-para-el-crecimiento-economico-sustentable/>
- INEC. (2016). *Supervivencia Empresarial*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/boletin/Presentaciones_Seminario_Sec_Lab/Supervivencia_empresarial_factores_asociados_a_la_muerte_de_empresas_en_Ecuador.pdf
- INEC. (10 de 2020). *ecuadorencifras.gob.ec*. Resumen estadístico 2012:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/inec-presenta-resumen-estadistico-2012/>
- INEC. (Agosto de 2022). *Ecuador en Cifras*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-laborales-agosto-2022-2/>

- INEC. (Enero de 2022). *Ecuador en Cifras*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2015). Ecuador - Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI 2015.
- Izcará, S. (2014). *MANUAL DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA*. Editorial Fontamara.
- Janz, N., Lööf, H., y Peters, B. (2004). Firm Level Innovation and Productivity - Is there a Common Story Across Countries? *Problems and Perspectives in Management*(2), 184-204.
- Jiménez, J., y Alvarado, R. (2018). *Efecto de la productividad laboral y del capital humano en la pobreza regional en Ecuador Effect of Labor Productivity and Human Capital on Regional Poverty in Ecuador*. Regional Research.
- Kurt, S., y Kurt, Ü. (2015). Innovation and Labour Productivity in BRICS Countries: Panel Causality and Co-integration. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1295-1302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.296>
- Labra, R., y Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. *Research Gate*. <https://doi.org/334051235>
- Lasso, F. (2015). *¿cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas?* Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Posgrado.
- Liberta, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *Acimed*.
- López, J. (13 de febrero de 2020). Empresa industrial. <https://economipedia.com/definiciones/empresa-industrial.html>

- Love, I., y Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2).
<https://doi.org/1062-9769>
- Luzardo, M., Jaimes, L., y Rojas, M. (2018). Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia Determinant Factors of Labor Productivity in Clothing Small and Medium Size Enterprises of the Metropolitan . *Información Tecnológica*, 29(5), 175-186. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500175>
- Mahlberg, B., Freund, I., Crespo, J., y Prskawetz, A. (2013). Ageing, productivity and wages in Austria. *Labour Economics*, 22, 5-15. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.09.005>
- Mairesse, J., y Robin, S. (2009). Innovation and productivity: a firm-level analysis for French Manufacturing and Services using CIS3 and CIS4 data (1998-2000 and 2002-2004).
<https://doi.org/Corpus ID: 154375615>
- Máñez, J., Rochina, M., y Sanchis, J. (2008). Sunk Costs Hysteresis in Spanish Manufacturing Exports. *Review of World Economics* , 144(2), 272-294. <https://doi.org/10.1007/S10290-008-0147-Y>
- Marin, Z. C. (2006). Contribuciones al análisis de datos textuales. *Dialnet*.
- Mideros, A. (Mayo de 2022). *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/ecuador-empleo-productividad-reforma-urgente/>
- Mohnen, P., y Hall, B. (2013). INNOVATION AND PRODUCTIVITY: AN UPDATE. *Eurasian Business Review*, 3(1), 47-65. <https://doi.org/10.14208/BF03353817>

- Montero, R. (2005). Test de Hausman. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de España.*
<https://doi.org/https://www.ugr.es/~montero/matematicas/hausman.pdf>
- Montoya, O. (2004). SCHUMPETER, INNOVACIÓN Y DETERMINISMO TECNOLÓGICO. *Scientia et Technica Año X(25)*, 5. <https://doi.org/ISSN 0122-1701>
- Mood, A., y Graybill, F. (1963). *Introducción a la Teoría de la Estadística.* Mc Graw Hill.
<https://doi.org/http://www.ingsolve.com.ar/estadistica/1.pdf>
- Moreno, A., y Casillas, J. (2007). High-growth SMEs versus non-high-growth SMEs: a discriminant analysis. *Entrepreneurship y Regional Development*, 19(1), 69-88.
<https://doi.org/10.1080/08985620601002162>
- OECD. (1981). THE MEASUREMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: "Frascati Manual" 1980. *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.*
- OECD. (1997). *REVISIÓN DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS.*
- OECD. (2006). OECD reviews of innovation policy. Switzerland. *OECD Publishing*, 147.
https://doi.org/https://books.google.com/books/about/OECD_Reviews_of_Innovation_Policy_Switze.html?hl=es&id=s7vVAgAAQBAJ
- Olaya, E. (2018). Efecto del gasto en investigación y desarrollo en el ingreso de los establecimientos de Ecuador. *Revista Económica*, 3(1), 7-18. <https://doi.org/2602-8204>
- Oppenheimer, A. (2018). *¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización.* Debate.

Oppenheimer, A. (2018). *Sálvese quien pueda!: el futuro del trabajo en la era de la automatización*. Vintage Español.

Organización Internacional del Trabajo. (01 de 2022). *OIT*.

<https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/employment-rich/lang--es/index.html>

Ortiz, L., Luis, O., Coronell, R., Hamburguer, K., y Orozco, E. (2019). PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto Revista Latinoamericana de Hipertensión ISSN: 1856-4550 latinoamericanadehipertension@gmail.com Sociedad Latinoamericana de. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(2), 12. <https://doi.org/>
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1702637750>

Peña, D. (2002). Análisis de Datos Multivariantes. *Research Gate*, 515.

Pérez, A. (29 de marzo de 2021). Empresas industriales, conceptos generales y tipos a destacar. <https://www.obsbusiness.school/blog/empresas-industriales-conceptos-generales-y-tipos-destacar>

Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations . *International business* , 73-93.

https://doi.org/moz-extension://841c0795-6750-4334-bb5c-63e24e3241a4/enhanced-reader.html?openAppypdf=https%3A%2F%2Fd1wqtxts1xzle7.cloudfront.net%2F38686263%2FPorter__M__E__1990_The_competitive_advantage_of_nations-with-cover-page-v2.pdf%3FExpires%3D1664554025%26Signatur

Porter, M. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Harvard Business School*, 14(1), 15-34.

<https://doi.org/10.1177/089124240001400105>

- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad manual práctico*. Prokopenko, Joseph.
<https://doi.org/9223059011>
- Quijia, J., y Acero, O. (2020). *El Efecto de la Innovación sobre la Productividad: Evidencia para las Empresas Ecuatorianas 2009-2014*. EPN.
- Quijia, J., Guevara, C., y Ramírez, J. (2021). Determinants of labor productivity for Ecuadorian companies in the period 2009-2014. *Revista Politecnica*, 47(1), 17-26.
<https://doi.org/10.33333/rp.vol47n1.02>
- Raffo, J., Lhuillery, S., y Miotti, L. (2008). Northern and southern innovativity: A comparison across European and Latin American countries. *European Journal of Development Research*, 20(2), 219-239. <https://doi.org/10.1080/09578810802060777>
- Ricoy, C. (2005). La teoría del crecimiento económico de Adam Smith. *Economía y Desarrollo*, 138(1), 11-47.
- Rodó, P. (marzo de 2019). *economipedia*. Logaritmos en econometría:
<https://economipedia.com/definiciones/logaritmos-en-econometria.html>
- Roodman, D. (2009). A Note on the Theme of Too Many Instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 135-158. <https://doi.org/10.1111/J.1468-0084.2008.00542.X>
- Roper, S., Du, J., y Love, J. (2008). Modelling the innovation value chain. *Research Policy*, 37(6), 961-977. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.005>
- Ruiz, K. (1994). Dos Alternativas Para La Medición de la Productividad en la Industria de la Construcción en México. 15.

Sahalia, Y., y Xiu, D. (2019). A Hausman test for the presence of market microstructure noise in high frequency data. *Journal of Econometrics*, 211(1), 176-205.

<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2018.12.013>

Salgado, I., Shimizu, M., y Taniuchi, T. (1994). Exploring the shape of univariate data using kernel density estimators. *Stata Technical Bulletin*, 3(16).

San Martín, D. (2014). *Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa*. Revista Electrónica de Investigación Educativa.

Santana, J. (2019). *Empleo, productividad laboral y su interrelación con el crecimiento económico en un análisis a nivel sectorial, caso ecuatoriano para el periodo comprendido entre los años 2007-2017*. Universidad de Guayaquil.

Santana, S., Cavalcanti, S., y Bezerra, J. (2011). *anpec.org.br*.

<https://www.google.com/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=yved=2ahUKEwjylc-nz8f6AhVjUjABHflgCIEQFnoECBYQAQyurl=https%3A%2F%2Fwww.anpec.org.br%2Fencontro%2F2011%2Finscricao%2Farquivos%2F000-d244f18f4dd99cd63951fae287a3a230.docxyusg=AOvVaw0ra2-OPmKYCIDv>

Santillán, A., y Vela, J. (01 de 2022). ASOBANCA. <https://asobanca.org.ec/destacadas/las-ventas-del-sector-privado-apalancan-la-recuperacion/>

Schumpeter, J. (1967). Teoría del Desarrollo Económico. *Fondo de Cultura Económica*, 1-24.

Silverman, B. (1986). DENSITY ESTIMATION FOR STATISTICS AND DATA ANALYSIS.

Monographs on Statistics and Applied Probability, 22.

- Simbaña, L. E., Rodeiro, D., Rodríguez, M. J., y Fernández, S. (2018). Effects of innovation on the growth of ecuadorian firms: a quantile analysis. *Journal of Business, Universidad del Pacífico (Lima, Peru)*, 10(2), 70-87. <https://doi.org/10.21678/JB.2018.851>
- Smith, A. (1776). La riqueza de las naciones. *Euskal Herriko Komunistak*, 446.
- Tokman, V., y Martínez, D. (1999). Costo laboral y competitividad en el sector manufacturero de América Latina, 1990-1998 . *Revista de la CEPAL*, 1999(69), 53-70.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18356/79544485-es>
- Thomas, J., Robert, H., y Wheelwright, S. (1985). Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing. *Administrative Science Quarterly*, 30(2), 305-307.
<https://doi.org/10.2307/2393118>
- Torrecilla, O. (2005). *CLIMA ORGANIZACIONAL Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD LABORAL*. ECOTEC.
- Torres, O. (2007). *Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata*. Princeton University.
- Utterback, J., y Abernathy, W. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(75\)90068-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(75)90068-7)
- Van Wyk, R. J. (1987). Innovation: The attacker's advantage : Richard N. Foster 316 pages, £14.95 (London, Macmillan, 1986). *Futures*, 19(3), 347-349.
[https://doi.org/10.1016/0016-3287\(87\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0016-3287(87)90027-9)
- Vázquez, R. (2018). Cambio estructural y productividad laboral en la industria. Un análisis global. *El Trimestre Económico*, 85(2), 277-310.
<https://doi.org/10.20430/ete.v85i338.310>

- Vega, J., y Jaider, M. (2010). Las estrategias de innovación en la industria manufacturera española: sus determinantes y efectos sobre el desempeño innovador. *Riunet*.
<https://doi.org/10.4995/THESIS/10251/7222>
- Velástegui, J. (2019). *Productividad Laboral en Ecuador: un análisis por tamaño de empresa y sector*. Colegio de Administración y Economía USFQ.
- Velástegui, J. (2019). *Productividad Laboral en Ecuador: un análisis por tamaño de empresa y sector*.
- Venture Institute. (04 de 2022). *Venture Capital Institute*. <https://silo.tips/download/indice-nacional-de-innovacion#>
- Verspagen, B. (1992). Endogenous Innovation in Neoclassical Growth Models: A Survey. *Journal of Macroeconomics*, 14(4), 631-662. [https://doi.org/10.1016/0164-0704\(92\)90004-R](https://doi.org/10.1016/0164-0704(92)90004-R)
- Woltjer, G., Van Galen, M., y Logatcheva, K. (2021). Industrial Innovation, Labour Productivity, Sales and Employment. *International Journal of the Economics of Business*, 28(1), 89-113. <https://doi.org/10.1080/13571516.2019.1695448>
- Wong, S. (2013). Ecuador: Perspectivas sobre el gran salto en competitividad. *Revista E + E ESPAÑA Y EMPRESA*.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.