

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2017-2019

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

El efecto de la orientación tecnológica sectorial sobre el empleo en un sistema emergente de
innovación: un estudio sobre Ecuador

Erika Maribel Guerrero Mena

Asesor: Juan Fernández Sastre

Lectores: Fernando Martín y Wilson Pérez

Quito, marzo de 2020

Dedicatoria

“Son felices los que sueñan y están dispuestos a sacrificarse para que sus sueños se hagan realidad” Autor: Desconocido.

A Dios por su amor, sus bendiciones y la vida.

A mis padres Amparito y Alonso por su apoyo incondicional.

A mi hermano Cristian por estar siempre a mi lado.

A mi esposo Javier por su paciencia, apoyo y amor.

A mi abuelita Aurora por ser mi inspiración de vida.

Erika Maribel Guerrero Mena

Tabla de contenido

Resumen	VI
Agradecimientos	VII
Introducción	1
Planteamiento del problema	1
Definición del problema.....	3
Delimitación del problema	3
Capítulo 1	5
Marco teórico	5
1.1 Aproximaciones teóricas respecto a la relación entre cambio tecnológico y empleo	5
1.2 Cambio tecnológico y empleo a nivel sectorial.....	7
1.3 Servitización y Productización: efectos sobre el empleo a nivel sectorial	10
1.4 Sistemas emergentes de innovación: cambio tecnológico y empleo a nivel sectorial.....	13
Capítulo 2	16
Objetivos, Preguntas de Investigación e Hipótesis.....	16
a) Objetivo General	16
b) Objetivos Específicos	16
c) Pregunta de investigación.....	16
d) Hipótesis.....	16
Capítulo 3	19
Marco Metodológico	19
a) Datos.....	19
b) Variables.....	21
c) Metodología.....	24
Capítulo 4	27
Resultados	27
Conclusiones	33
Lista de referencias	36

Tablas

Tabla 1. Efecto de la innovación sobre el empleo a nivel sectorial: evidencia empírica.....	9
Tabla 2. Porcentaje de empresas que introducen innovaciones de productos y procesos por.....	26
CIIU 3 en los sectores de manufactura y servicios	20
Tabla 3. Descripción variable dependiente	21
Tabla 4. Descripción de las variables.....	22
Tabla 5. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades de.....	28
manufactura y servicios.....	27
Tabla 6. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades económicas.....	34
de manufactura y en las actividades económicas de servicios	29
Tabla 7. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades de.....	36
manufactura y servicios por tipo de innovación de productos (bienes y servicios).....	31

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Erika Maribel Guerrero Mena, autora de la tesis titulada "El efecto de la orientación tecnológica sectorial sobre el empleo en un sistema emergente de innovación: un estudio sobre Ecuador" declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, marzo de 2020



Erika Maribel Guerrero Mena

Resumen

La presente investigación analiza la relación existente entre la orientación tecnológica de los sectores -hacia la introducción de nuevos bienes, servicios o procesos- y la variación del empleo sectorial en un país en desarrollo como Ecuador. Para ello, se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del 2015 y del Sistema Integrado de Consultas. Los resultados indican que los sectores que priorizan la innovación de procesos tienden a destruir empleo, mientras que la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos productos no se relaciona significativamente con la variación del empleo sectorial. Adicionalmente, se observa que, en el caso de los sectores manufactureros, la orientación hacia la introducción de nuevos productos (bienes y servicios) se relaciona negativamente con la variación del empleo sectorial; mientras que la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos procesos no se relaciona significativamente con el empleo. En el caso de los sectores de servicios, se observa que mientras que la orientación hacia la introducción de nuevos procesos tiene una relación negativa con la variación del empleo sectorial, la introducción de nuevos bienes y servicios se relaciona positivamente con el empleo.

Agradecimientos

A Dios por brindarme sabiduría y fortaleza para cumplir mis metas.

A mis padres, hermano y esposo por siempre estar pendientes de mí y por sus palabras de aliento en el transcurso de esta maestría.

A la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

A mi director de tesis por su invaluable ayuda y por compartir sus conocimientos para que mi trabajo de investigación culmine con éxito.

Erika Maribel Guerrero Mena

Introducción

Planteamiento del problema

Cada vez más, tanto las empresas como los gobiernos ponen un mayor énfasis en la innovación, debido a que el cambio tecnológico está positivamente relacionado con la productividad, la competitividad y el crecimiento económico (Solow, 1957; Romer, 1990; Jones, 1995). Sin embargo, pese a la creciente importancia otorgada a la innovación, ésta podría tener impactos negativos sobre el empleo si las nuevas tecnologías tienden a sustituir factor trabajo (Pianta, 2003); afectando así negativamente a los niveles de bienestar (Hakim, 1982).

Aunque diversos enfoques teóricos señalan que el cambio tecnológico debería ser neutro respecto al empleo; dado que existen diferentes mecanismos por los cuales la economía acaba ajustando los niveles de desempleo generados por el cambio técnico (Say, 1964; Pasinetti, 1981; Petit, 1995; Vivarelli, 2014); existen otras perspectivas teóricas que consideran factible la existencia de desempleo tecnológico, puesto que la relación entre el cambio tecnológico y empleo depende de las dinámicas del proceso innovador (Clark, Freeman y Soete 1982; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014); es decir, de la capacidad de la economía para producir nuevos bienes y servicios a partir de las tecnologías que se van desarrollando.

Debido a la existencia de argumentos teóricos contradictorios, ha emergido una amplia literatura empírica que ha tratado de analizar la relación entre cambio tecnológico y empleo. En términos generales, los resultados de estos estudios pueden ser resumidos en dos grandes puntos. En primer lugar, la relación entre cambio tecnológico y empleo depende del tipo de innovaciones; debido a que las innovaciones de producto y de proceso podrían afectar de manera diferente a los niveles de empleo (Evangelista y Savona, 2003; Pianta, 2003; Lucchese y Pianta, 2012; Crespi y Zuniga, 2013; Bogliacino, 2014). En segundo lugar, los estudios también han puesto de manifiesto que el efecto de la innovación sobre el empleo difiere en función de si dicha relación se mide a nivel empresa, sectorial o macroeconómico (Bogliacino y Vivarelli, 2012; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014).

En general, los estudios a nivel empresa muestran una relación positiva entre innovación y empleo, independientemente del tipo de innovaciones, debido a que las empresas innovadoras son las que tienden a ganar cuota de mercado y, por lo tanto, a generar empleo (Bogliacino y Pianta, 2010; Van Reenen, 1997; Evangelista y Vezzani, 2011). El principal inconveniente de estos estudios es que no permiten evaluar el impacto sobre el nivel total de empleo, pues aunque las empresas más innovadoras generen empleo el efecto total en la economía podría ser negativo (Krahmer, 1992; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014).

Por su parte, los estudios a nivel macroeconómico, que en principio permitirían evaluar el efecto sobre el empleo a nivel agregado, son mucho más limitados debido a que el empleo a nivel agregado está afectado por diversos factores económicos, políticos e institucionales, que dificultan la elaboración de modelos econométricos que permitan aislar el impacto de la innovación sobre el empleo agregado (Sinclair, 1981; Layard y Nickell, 1985; Pianta, 2003).

Finalmente, existe una multitud de estudios empíricos que evalúan la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial (Greenan y Guellec, 2000; Antonucci y Pianta, 2002; Evangelista y Savona 2003; Bogliacino y Pianta, 2010). Aunque, dichos estudios no permiten valorar si el desempleo, que el cambio tecnológico genera, es compensado en la economía, sí permiten analizar cómo la orientación tecnológica de cada sector –hacia la introducción de nuevos productos o procesos- afecta a la variación del empleo a nivel sectorial. Es decir, el análisis sectorial permite examinar cómo la diferente orientación innovadora de los sectores afecta a la cantidad de factor trabajo que a cada uno de ellos se asigna; lo que permite determinar qué tipo de sectores son los que facilitan una evolución más favorable del empleo, dadas las dinámicas del cambio tecnológico (Pavitt, 1984; Pavitt et al., 1988; Breschi y Malerba, 1997; Malerba, 2005;). En este sentido, los resultados de los estudios empíricos indican que, aunque los sectores que orientan su innovación hacia la introducción de nuevos productos tienden a generar empleo y los que se orientan hacia nuevos procesos tienden a destruirlo, esto no se cumple en todos los casos (Bogliacino y Pianta, 2010).

Definición del problema

Aunque la relación entre la orientación innovadora de los sectores y el empleo podría diferir entre países (Pianta, 2003; Castillo et al., 2014; Vivarelli, 2014), la evidencia empírica, para el caso de los países en desarrollo, se limita a estudios a nivel empresa (Crespi y Zuniga, 2013; Castillo et al., 2014; Elejalde et al., 2015). De tal manera que no existe ningún estudio que haya tratado de analizar la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial en el contexto de un país en desarrollo. Esto resulta de especial relevancia dado que los efectos de la innovación sobre el empleo podrían diferir entre países desarrollados y en desarrollo debido a que las características de los procesos innovadores difieren entre estos países (Arocena y Sutz, 2000; Chairatana et al., 2002). En este sentido, los países en desarrollo tienen sistemas emergentes de innovación en los que pocas empresas están involucradas en actividades formales de I+D y la mayor parte del cambio tecnológico proviene de la adopción de maquinaria y equipo (Bellon y Niosi, 1996; Arocena y Sutz, 2000). Esto hace que, en los países en desarrollo, la innovación se centre en la imitación de productos y en la adopción tecnológica; de tal manera que los efectos de la orientación innovadora de los sectores sobre el empleo podrían ser diferentes.

La presente investigación tiene como objetivo determinar cómo la orientación innovadora de los sectores –hacia la introducción de nuevos bienes, servicios y procesos- influye en la variación del empleo a nivel sectorial en un contexto de país en desarrollo. Además, esta tesis contribuye a la literatura sobre innovación y empleo debido a que al diferenciar entre la orientación tecnológica hacia bienes o servicios, se examina como el proceso de servitización en la industria y el proceso de productización en los servicios se relaciona con la variación del empleo a nivel sectorial. En este sentido, la servitización hace referencia a la introducción de nuevos servicios por parte de empresas manufactureras y la productización es la introducción de nuevos bienes por parte de empresas de servicios (Valminen y Toivonen, 2011; Harkonen et al., 2015; Crozet y Milet, 2017; Harkonen et al., 2017).

Delimitación del problema

Debido a que el objetivo de investigación es el de determinar la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial en el contexto de un sistema emergente de innovación, se ha decidido delimitar la investigación para el caso de Ecuador.

Ecuador es un país de ingreso medio-bajo que cuenta con un sistema de innovación todavía en una fase emergente; prueba de ello es que Ecuador ocupa el puesto 92 de un total de 127 países en el Índice Global de Innovación 2017.¹ Adicionalmente, en Ecuador, el gasto en I+D apenas representa el 0,38% del PIB y de cada 1.000 habitantes de la Población Económicamente Activa solo el 0,91 está dedicado a actividades de investigación (INEC-ENAI, 2015). Por otro lado, en el Ecuador solo el 17% de empresas innovadoras invierte en actividades formales de I+D, mientras que un mayor porcentaje (26%) invierte en adquisición de maquinaria y equipo (INEC-ENAI, 2015). Por si esto fuera poco, en Ecuador operan muy pocos organismos de ciencia y tecnología que están principalmente orientados a la formación de capital humano y establecen pocos y débiles vínculos con el sector industrial (INEC-ENAI, 2015).

¹ Reporte realizado anualmente de forma conjunta por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, la Universidad de Cornell y la escuela de negocios INSEAD

Capítulo 1

Marco teórico

1.1 Aproximaciones teóricas respecto a la relación entre cambio tecnológico y empleo

Una de las teorías más influyentes respecto a la relación entre cambio tecnológico y empleo es la teoría de la compensación que considera que la innovación no afecta a los niveles de empleo agregado a largo plazo debido a la existencia de mecanismos de compensación por los cuales las pérdidas de empleo, debido a la introducción de innovaciones (principalmente de procesos) terminan compensándose (Pianta, 2003; Evangelista y Vezanni, 2011; Piva y Vivarelli, 2017).

El primer mecanismo de compensación es el **mecanismo vía precios** que considera que las pérdidas de empleo derivadas de la introducción de nuevos procesos, que reducen la utilización del factor trabajo, acaban por compensarse debido a que la reducción de costes que permiten las innovaciones, se refleja en menores precios que favorecen el incremento de la demanda y por ende, el incremento en la producción, permitiendo la recuperación de las pérdidas de empleos debido a la innovación original (Steuart, 1966; Nickell and Kong, 1989; Smolny, 1998; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017). El segundo es el mecanismo de compensación vía **nuevas máquinas**, que considera que las nuevas tecnologías han tenido que ser producidas por nuevos trabajadores, compensando las pérdidas de empleo causadas por el efecto sustitución de la nueva maquinaria (Say, 1964; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017). El tercer mecanismo de compensación es vía **nuevas inversiones**, que considera que las pérdidas de empleo iniciales son compensadas debido a que los mayores rendimientos que obtienen las empresas innovadoras pueden ser reinvertidos en la economía, incrementándose así los niveles de empleo (Hicks, 1973; Van Reenen, 1997; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017). El último mecanismo hace referencia a la **disminución de salarios**; pues a medida que emerge el desempleo tecnológico, los salarios caerían como consecuencia de un exceso de oferta de trabajo y las empresas demandarían más empleo (Hicks, 1932; Wicksell, 1961; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017).

La teoría de la compensación ha sido cuestionada; por ejemplo, en el caso del mecanismo de reducción de precios, para que se dé un aumento en la demanda de la fuerza de trabajo que

compense las pérdidas de empleo, la elasticidad de la demanda, la decisión de las empresas de transferir los aumentos de productividad debido a la innovación en precios más bajos y la falta de poder oligopolístico en los mercados relevantes, son factores que deben ser tomados en cuenta, ya que podrían influir en el resultado final (Sylos Labini, 1969; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017).

Por otra parte, en cuanto a la mecanización, ésta tiene un efecto ambiguo sobre el empleo, puesto que su razón por definición es ahorrar el uso de mano de obra, en contraposición a la necesidad de nuevos trabajadores en las industrias que producen la nueva maquinaria (Pianta, 2003). Asimismo para que la introducción de la nueva maquinaria sea rentable, el costo de la mano de obra que se emplea en su fabricación deberá ser menor al costo de la fuerza de trabajo desplazada por los nuevos bienes de capital (Marx, 1969).

La crítica al mecanismo vía nuevas inversiones está en la existencia de expectativas pesimistas que pueden implicar la decisión de retrasar las inversiones a pesar de haber acumulado ganancias por la innovación (Piva y Vivarelli, 2017).

En cuanto a las fuerzas de compensación a través de la disminución de salarios, este se basa en fuertes supuestos como la existencia de competencia perfecta y una sustitución total entre trabajo y capital, lo que a menudo no necesariamente se cumple en condiciones de progreso tecnológico acumulativo e irreversible (Rosenberg, 1976; Dosi, 1988). Por otro lado, la caída de los salarios también podría traer como consecuencia la disminución de la demanda agregada, ocasionando menores expectativas comerciales en los empleadores y, por lo tanto, la disposición para contratar trabajadores adicionales ya no sería la misma (Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017).

Otra de las teorías más influyentes respecto a la relación entre innovación y empleo es la teoría Neoschumpeteriana, que no asume la existencia de mecanismos de compensación, debido a que considera que las transiciones hacia nuevos estados de equilibrio (en los que se compensan las pérdidas de empleo), se ven constantemente alteradas por las nuevas innovaciones que se introducen en la economía (Nelson y Winter, 1982; Pianta, 2003; Evangelista, 2015). De acuerdo

a esta teoría, la creación o destrucción de empleo depende de las dinámicas del proceso innovador, es decir del tipo de innovación, de la velocidad de adopción a las nuevas tecnologías, de las actividades económicas que acogen esas nuevas tecnologías y de sus relaciones sociales (Clark, Freeman y Soete 1982; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014). Además, los trabajos desplazados o los nuevos trabajos, pueden tener lugar en diferentes áreas o requieren de diferentes habilidades, causando desajustes; entonces el ajuste debe darse en dos vías que son: i) la innovación debe adaptarse a las necesidades sociales y las demandas económicas; y ii) las estructuras económicas y sociales evolucionan bajo la presión de las nuevas tecnologías. Por lo tanto, la velocidad de ajuste es decisiva y marca la diferencia entre el desempleo friccional, que puede ser absorbido por los mercados laborales con buen desempeño, y el desempleo tecnológico (Pianta 2003).

Para sintetizar, la literatura económica disponible sobre la relación entre innovación y empleo debe considerarse como un marco complejo, pues no existe un consenso entre las teorías, por lo tanto el análisis de impacto de la innovación en el empleo es una cuestión empírica que puede ser estudiada en tres niveles: nacional, sectorial y empresa. Los resultados pueden diferir dependiendo del nivel elegido; en este sentido, el presente documento analiza el efecto de la orientación innovadora sobre el empleo a nivel sectorial y en el siguiente apartado se revisa el estado del arte relacionado.

1.2 Cambio tecnológico y empleo a nivel sectorial

De acuerdo con la literatura empírica, la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial está ampliamente condicionada por el tipo de innovaciones (producto y proceso) que introducen principalmente las empresas de un sector (Vivarelli et al., 1996; Antonucci y Pianta, 2002; Pianta, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010). En este sentido, las *innovaciones de producto* son definidas por Schumpeter (1934) como “*la introducción de un nuevo bien (...) o nueva calidad de un bien*” y las *innovaciones de procesos* como “*la introducción de un nuevo método de producción (...) o una nueva forma de manejar un producto comercialmente*”. La diferencia entre estos dos tipos de innovaciones es que presentan estrategias distintas, ya que el primero se basa en la competitividad tecnológica; mientras que la innovación de procesos busca la competitividad vía reducción de costos (Pianta 2001; Lucchese y Pianta, 2012).

En relación a los sectores que orientan sus actividades de innovación hacia la introducción de nuevos productos, los nuevos productos abren oportunidades para el crecimiento de la producción y, por lo tanto, es de esperar que la orientación sectorial hacia la innovación de productos genere empleo (Pianta, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010; Lucchese y Pianta, 2012). En este sentido, la innovación de productos se relaciona positivamente con el empleo cuando la demanda y producción del nuevo producto crece (Edquist, Hommen y McKelvey, 2001; Pianta, 2003). No obstante, si los nuevos productos remplazan a los anteriores y requieren de menos horas de trabajo para ser producidos, el efecto sobre el empleo podría ser negativo (Pianta, 2003).

Sobre la orientación sectorial hacia la innovación de procesos y su relación con el empleo, debido a que generalmente los nuevos procesos conducen a mejoras en la eficiencia de la producción y ahorran mano de obra, es de esperar que los sectores que priorizan la innovación de procesos tiendan a reducir sus niveles de empleo. No obstante, si la innovación de procesos permite el aumento de la calidad de los productos o reducen los precios en el sector, de manera que aumente la demanda tanto en el interior del país como en el extranjero, podría ser que estos sectores generasen empleo (Antonucci y Pianta, 2002; Pianta, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010; Lachenmaier y Rottmann, 2011; Lucchese y Pianta, 2012; Piva y Vivarelli, 2017). Esto es de esperar principalmente en aquellos sectores con una alta elasticidad de la demanda, debido a que las reducciones de precios (derivadas de las innovaciones de procesos) permitirán mayores aumentos de la producción y, por tanto, del empleo (Steuart, 1966; Nickell and Kong, 1989; Smolny, 1998; Pianta, 2003; Vivarelli, 2014; Piva y Vivarelli, 2017).

Los estudios empíricos sobre la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial se han realizado exclusivamente en el contexto de países desarrollados y, aunque existen resultados heterogéneos, generalmente concluyen que la orientación sectorial hacia la innovación de productos tiene un efecto positivo sobre el empleo; mientras que los sectores que se orientan hacia la innovación de procesos tienden a destruir empleo o a que éste no resulte afectado de manera significativa (Vivarelli et al., 1996; Antonucci y Pianta, 2002; Bogliacino y Pianta, 2010; Lucchese y Pianta, 2012; Damijan et al., 2014); En este sentido, la Tabla 1 resume los resultados empíricos encontrados al respecto.

Tabla 1. Efecto de la innovación sobre el empleo a nivel sectorial: evidencia empírica

Autor	Año	País/es	Periodo	Impacto global sobre el empleo sectorial		Impacto sobre el empleo en el sector manufactura		Impacto sobre el empleo en el sector servicios		Consideraciones
				Innovación de Productos	Innovación de Procesos	Innovación de Productos	Innovación de Procesos	Innovación de Productos	Innovación de Procesos	
Damijan et al.	2014	28 países de la Unión Europea	2004-2010	Positivo, significativo	Negativo, no significativo	Positivo, significativo	Negativo, no significativo	Positivo, significativo	Positivo, no significativo	
Lucchese y Pianta	2012	Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, Holanda y España	1995-2007	Positivo, significativo	Negativo, no significativo					Analiza en las diferentes fases de los ciclos económicos
Bogliacino y Pianta	2010	Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, los Países Bajos, Dinamarca, Suecia y Finlandia	1994-1999	Positivo, no significativo	Negativo, no significativo					
Antonucci y Pianta	2002	Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, España, Países bajos, Portugal y Noruega.	1994-2004	Positivo, significativo	Negativo, significativo					Utiliza la taxonomía de Pavitt, a la que incluyen el sector servicios
Vivarelli et al.	1996	Italia	1985			Positivo, significativo	Negativo, significativo			

Fuente: Vivarelli et al., 1996; Antonucci y Pianta, 2002; Bogliacino y Pianta; 2010; Lucchese y Pianta, 2012; Damijan et al., 2014

1.3 Servitización y Productización: efectos sobre el empleo a nivel sectorial

Como hemos visto, los estudios que analizan la relación entre innovación y empleo a nivel sectorial distinguen entre innovaciones de producto y proceso. No obstante, dentro de la innovación de productos existen dos tipos: nuevos bienes y nuevos servicios. Por lo tanto, podría resultar relevante analizar si existen diferencias respecto a la orientación sectorial hacia las innovaciones de bienes y de servicios en relación a su influencia sobre el empleo. Esto resulta de especial relevancia dado que tanto los sectores industriales como los de servicios introducen ambos tipos de innovaciones de producto (nuevos bienes y servicios). De hecho, en los sectores manufactureros, cada vez más va tomando relevancia la introducción de nuevos servicios que complementan a los bienes producidos (Santamaría et al., 2012; Dachs et al., 2013; Crozet y Milet, 2017); mientras que en los sectores de servicios, la introducción de nuevos bienes también es un hecho constatado (Miles, 1993).

Estos procesos ocurren porque, para competir, las empresas introducen paquetes de mercado más completos que combinan productos y servicios, para agregar más valor al cliente (Vandermerwe y Rada, 1988). Por otro lado, la literatura hace especial énfasis sobre los factores que impulsan la servitización (es decir la introducción de nuevos servicios por parte de empresas manufactureras), los cuales son crecimiento, ganancias e innovación. El crecimiento está relacionado con la estimulación de las ventas de bienes a través del ofrecimiento de servicios complementarios que permiten diferenciar sus productos de los competidores, dar valor agregado, asegurar la lealtad de sus clientes y de esta manera obtener ventajas competitivas en los mercados locales y globales (Baines et al., 2009; Dachs et al., 2013; Crozet y Milet, 2017). Además la introducción de servicios puede ayudar a aumentar la utilización de la capacidad, abrir mercados de servicios con una rentabilidad superior al mercado de bienes y evitar la competencia de precios en mercados maduros de bienes manufacturados (Dachs et al., 2013). Así también, cuando disminuyen las ventas de los productos por choques en la demanda, la servitización puede suavizar el uso de la capacidad y estabilizar las ganancias (Wise & Baumgartner, 1999; Mathieu, 2001; Oliva & Kallenberg, 2003).

En los procesos de servitización de la industria, la combinación de bienes y servicios puede ser sustitutiva o complementaria en tres formas diferentes (Crozet y Milet, 2017): la primera consiste

en realizar un paquete en el que los bienes y servicios estén estrechamente relacionados, con el objetivo de ser más atractivos que los productos físicos aislados que ofrece la competencia; por ejemplo cuando se vende una máquina y se complementa con el servicio de mantenimiento (Santamaría et al., 2012). Un segundo proceso de servitización consiste en ofertar un servicio que haga que el producto manufacturado cumpla con su funcionalidad, como por ejemplo cuando las empresas de la industria de la computación ofrecen servicios de computación en lugar de ofertar las computadoras reales (Howells, 2004; Santamaría et al., 2012). Finalmente, el tercer modo de combinar bienes y servicios es lograr la aceptabilidad del producto fabricado superando los obstáculos que no permiten que los consumidores lo usen; esto se da cuando los clientes no desean adquirir el bien y la empresa que los produce lo sustituye brindando el servicio de alquiler (Warren y Susman, 2004; Santamaría et al., 2012).

A priori cabría esperar que las industrias que se orientan hacia la servitización sean creadoras de empleo. Esto es así dado que para ofrecer servicios adicionales las empresas han de incurrir en costos más altos (inversión en capital humano, tecnologías de la información e interacción con los clientes) (Gebauer et al., 2005). No obstante, si el proceso de servitización no es aceptado por los consumidores y no están dispuestos a pagar los mayores precios derivados de los servicios complementarios es posible que la reducción de la demanda en estos sectores acabe por afectar negativamente a los niveles de empleo. Además, los servicios pueden ser sustitutivos o complementarios a los bienes; de tal forma que si son sustitutivos, la servitización podría destruir puestos de trabajo.

La literatura empírica sobre la relación entre el empleo y la servitización es limitada; sin embargo, Crozet y Milet (2017) demuestran que las industrias francesas que extienden su oferta, incluyendo servicios a sus productos, aumentan su rentabilidad y el número de empleados. Además, dado que entre los fines de la servitización se encuentra el aumento de la lealtad de los clientes, incrementar los valores de mercado que beneficia a la imagen corporativa y el incremento de la rentabilidad, de manera general se esperaría que cuando el sector manufacturero introduzca una innovación de servicios, el impacto sobre el empleo sea incremental. Por su parte, en el sector servicios, la introducción de nuevos bienes combinados con los servicios se denomina *productización*. Algunos autores conceptualizan a este término como el

proceso de traducir y formar una combinación adecuada de elementos tangibles e intangibles (Valminen y Toivonen, 2011; Harkonen et al., 2015; Harkonen et al., 2017); es decir, la productización permite convertir al servicio intangible en un bien tangible a través de la innovación. Los servicios son intangibles, abstractos y heterogéneos para los clientes, causando incertidumbre en la adquisición de los mismos (Harkonen et al., 2015); por lo tanto con el objetivo de generar confianza en los servicios para incrementar la demanda por parte de los consumidores y por ende las ventas, la productización se practica por parte de las empresas de servicios en 3 formas: i) especificando y estandarizando la oferta de servicios, ii) tangibilizando y concretando la oferta de servicios y la experiencia profesional, y iii) sistematizando y estandarizando procesos y métodos (Jaakkola, 2011; Valtakoski, 2016).

La especificación y estandarización de los servicios busca ofertar servicios que sean tangibles, claros y fáciles de comprar, reduciendo su ambigüedad y la inseguridad de los clientes, además esto permite que los servicios se puedan replicar y de esta manera disminuir los costos de reinventar un servicio cada vez que se proporciona (Jaakkola, 2011; Harkonen et al., 2015; Harkonen et al., 2017). Hacer tangible y concreta la oferta de los servicios y experiencia profesional permite a los clientes valorar y evaluar lo que se está ofertando; así como también ayuda a la comunicación con ellos, ya que por ejemplo un folleto que explique los procesos, métodos, resultados y experiencia en el servicio a brindar, ayuda al cliente a confiar y convencerse del servicio que va a comprar. Finalmente, la sistematización y estandarización de procesos y métodos en la productización de los servicios aumenta la eficiencia, efectividad y la productividad; sin prácticas estandarizadas no se puede ofrecer el mismo servicio y mantener el nivel de calidad para todos las tiendas donde se oferte el producto (Jaakkola, 2011). En fin las prácticas de la productización mencionadas tienen como objetivo el incremento de las ventas mediante la atracción de clientes que van confiando en los servicios que se ofertan como productos tangibles.

Por tanto, si la productización logra incrementar las ventas, se puede expandir la industria de servicios y crear empleo. Sin embargo la productización también puede implementar tecnologías que sustituyan al factor trabajo o podría reducir la demanda del sector si esta estrategia no otorga

valor a los consumidores; en consecuencia el efecto de la productización sobre el empleo es ambiguo.

Tal y como hemos visto el efecto de los procesos de servitización y productización en el empleo a nivel sectorial dependen del grado de complementariedad o sustitución y de cómo estas estrategias estimulen la demanda interna y extranjera. No obstante, hay que tener en cuenta que las dinámicas del cambio tecnológico difieren entre países desarrollados y en desarrollo; puesto que los países en vías de desarrollo las empresas principalmente imitan tecnologías de los países avanzados y cuentan con menos recursos para el proceso innovador (Bellon y Niosi, 1996; Arocena y Sutz, 2000). En consecuencia el efecto de la orientación innovadora de los sectores en el empleo puede diferir entre países desarrollados y en desarrollo. En este sentido, el siguiente apartado discute la relación entre el cambio tecnológico y el empleo en un contexto de sistema emergente de innovación.

1.4 Sistemas emergentes de innovación: cambio tecnológico y empleo a nivel sectorial

En los países con sistemas emergentes de innovación, muy pocas empresas tienen suficientes capacidades tecnológicas como para desarrollar proyectos formales de I+D; además los escasos organismos de investigación están débilmente vinculados con las empresas y se dedican principalmente a la formación de capital humano (Arocena y Sutz, 2002). Esto hace que las actividades innovadoras estén básicamente caracterizadas por la adopción e imitación de tecnologías existentes (Freeman y Soete, 1995). En consecuencia, debido a que los procesos innovadores de las empresas que operan en sistemas emergentes de innovación son manifiestamente distintos de las empresas de países desarrollados, resulta plausible considerar que también difieran los efectos de la orientación tecnológica de los sectores sobre el empleo.

Respecto a la orientación sectorial hacia la innovación de productos, dado que las empresas de los países en desarrollo normalmente no introducen productos nuevos para el mercado, sino que tratan de imitar productos existentes, es posible que el efecto positivo, que tiene este componente del cambio técnico en el empleo se vea reducido (Abramovitz, 1986; Lall, 2004; Vivarelli, 2012). Esto es así porque la imitación de productos tiende a estimular la demanda en menor medida que

la introducción de nuevos productos que no existían en el mercado; por lo que el efecto positivo de los nuevos productos en el empleo sectorial en los países en desarrollo no tiende a producirse. De hecho, incluso la orientación tecnológica de los sectores hacia la introducción de nuevos productos sobre el nivel de empleo sectorial podría tener un efecto negativo si los nuevos productos, que introducen las empresas, reemplazan a los anteriores y pueden ser producidos con menos horas de trabajo.

En relación al efecto de la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos procesos en el empleo a nivel sectorial en un país en desarrollo; en primer lugar hay que tener en cuenta que la adquisición de tecnologías de proceso es la estrategia innovadora que siguen las empresas en estos países (Arocena y Sutz, 2000; Crespi y Zuniga, 2013); principalmente debido a la composición sectorial de sus economías en las que mayoritariamente las empresas operan lejos de la frontera tecnológica (Cirera y Sabetti, 2019). En consecuencia, resulta plausible considerar que, en estos contextos, los sectores que más vean incrementar sus niveles de empleo sean aquellos fuertemente orientados hacia la innovación de proceso, debido a que estos sectores sean probablemente los que más vean crecer su demanda interna y externa. No obstante, también podría ocurrir que estos sectores vean disminuir sus niveles de empleo si el estímulo a la demanda es menor que la sustitución de factor trabajo que genera el cambio técnico.

Por otra parte, como se mencionó en el apartado anterior, la orientación sectorial hacia la innovación de productos puede distinguirse en nuevos bienes y nuevos servicios. En los países en desarrollo, el mercado se ha vuelto atractivo para la innovación de servicios, debido a que los sectores de manufactura que introducen nuevos servicios (servitización) intensifican el uso del producto, estimulan el consumo inmaterial y optimizan los recursos, además que los mercados emergentes son ideales para la implementación de tecnologías disruptivas e innovaciones (Ayala et al., 2017). En este contexto, el efecto sobre el empleo sectorial podría ser positivo o negativo, puesto que si los nuevos servicios estimulan las ventas de los bienes, se requerirá de más personal para la producción de la demanda adicional de los bienes, así como para la creación de los nuevos servicios. Sin embargo, si los nuevos servicios en el sector de manufactura permiten la optimización de los recursos de mano de obra o la demanda disminuye por el incremento de precios al incluir en la oferta de bienes a los servicios, tomando en cuenta también que los países

en desarrollo tienen ingresos bajos, las empresas del sector podrían prescindir de algunos trabajadores, por lo que el efecto sobre el empleo sectorial sería negativo.

En cuanto al sector de servicios en economías emergentes, el efecto de la orientación sectorial hacia la innovación de bienes (productización) sobre el empleo puede ser positivo, ya que la fabricación de bienes en países en desarrollo son básicos y de baja tecnología (Elejalde et al., 2015), por lo que para la producción de los nuevos productos de baja tecnología, se podría requerir de mayor mano de obra; es decir la tecnología no reemplazaría al factor trabajo. No obstante si los nuevos productos son básicos o imitaciones de productos existentes, podrían ser de poco interés para los clientes, incluso si los costos de los nuevos productos que acompañan a los servicios se trasladan a los precios de los consumidores, la demanda disminuiría y por ende la producción, sin promover el crecimiento del empleo.

Capítulo 2

Objetivos, Preguntas de Investigación e Hipótesis

a) **Objetivo General**

1. Determinar la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación del empleo sectorial.

b) **Objetivos Específicos**

1.1. Determinar si la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación del empleo sectorial difiere entre sectores de manufactura y servicios.

1.2. Determinar la relación entre el proceso de servitización en la industria y el proceso de productización en los servicios con la variación del empleo sectorial.

c) **Pregunta de investigación**

1.1 ¿Cómo la orientación tecnológica de los sectores influye en la variación del empleo sectorial?

1.2 ¿Existen diferencias entre los sectores de manufactura y servicios en lo que respecta a la relación entre su orientación tecnológica y la variación de su empleo?

1.3 ¿Cómo se relaciona el proceso de servitización en la industria y el proceso de productización en los servicios con la variación del empleo sectorial?

d) **Hipótesis**

Respecto a la pregunta de investigación que plantea cómo la orientación tecnológica de los sectores influye en la variación del empleo sectorial, existen diversos estudios empíricos que muestran que en las industrias caracterizadas por una fuerte orientación hacia la innovación de productos tienden a relacionarse con la generación de empleo; mientras que aquellas más orientadas hacia la innovación de procesos tienden a reducirlo (Evangelista y Savona, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010). En consecuencia, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1.1. Los sectores orientados hacia la introducción de nuevos productos tienden a generar empleo, mientras que los que se orientan hacia la introducción de nuevos procesos tienden a destruirlo.

En relación a la pregunta específica de investigación, que plantea si la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación de su empleo difiere entre los sectores de manufactura y servicios, Evangelista y Vezzani (2010) indican que los servicios tienen menos opciones estratégicas de innovación que la manufactura, lo que sugiere que la orientación tecnológica de los sectores de servicios debería estar menos relacionada con los cambios en el empleo. Por otro lado, Peters et al. (2013) muestran que el crecimiento del empleo en los servicios resulta estimulado por las innovaciones de producto; mientras que los efectos de las innovaciones de procesos son positivos pero débiles. Además estos autores descubren que, en los sectores de manufactura, la orientación tecnológica hacia nuevos productos y procesos tiene un efecto positivo más fuerte sobre el empleo que en los servicios. En este sentido, se esperaría que también para países en desarrollo existan diferencias respecto al efecto de la orientación tecnológica sectorial sobre el empleo entre las actividades económicas de manufactura y servicios; por consiguiente, se plantea una segunda hipótesis:

Hipótesis 1.2. Entre los sectores de manufactura y servicios, tanto la introducción de nuevos productos como la introducción de nuevos procesos no muestran la misma relación con la variación del empleo sectorial.

Para la última pregunta de investigación que plantea cómo se relaciona el proceso de servitización en la industria y el proceso de productización en los servicios con la variación del empleo sectorial, se realiza una diferenciación de las innovaciones de productos entre innovación de bienes e innovación de servicios, puesto que hoy en día las empresas ofrecen en el mercado una combinación de bienes y servicios, para agregar más valor al cliente (Vandermerwe y Rada, 1988). En este sentido, la escasa literatura empírica que busca la relación de la servitización y el empleo muestra que, las industrias que ofrecen sus productos en combinación con nuevos servicios aumentan su rentabilidad y el número de empleados (Crozet y Milet, 2017); así también en cuanto a la productización en los sectores de servicios, si se oferta una combinación adecuada

de elementos tangibles (bienes) e intangibles (servicios) (Valminen y Toivonen, 2011; Harkonen et al., 2015; Harkonen et al., 2017), se logra generar confianza en los servicios y convence a los clientes, incrementaría la demanda y las ventas, aumentando de esta manera los niveles empleo. Por lo expuesto se plantea la tercera hipótesis:

Hipótesis 1.3. Tanto el proceso de servitización en la industria como el proceso de productización en los servicios tienden a generar empleo.

Capítulo 3

Marco Metodológico

a) Datos

La presente investigación utiliza información de distintas bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC). En primer lugar, para obtener información acerca de la orientación innovadora de los sectores, ventas y gastos innovadores a nivel sectorial, se usan datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015 (ENAI) referidos al periodo 2012-2014. La ENAI, que cuenta con una muestra de 6.275 empresas catalogadas sectorialmente según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) hasta 3 dígitos, contiene información sobre 162 actividades económicas que representan la composición de la economía ecuatoriana y que constituyen la unidad de análisis de la presente investigación exceptuando 3 sectores tales como minas y canteras, comercio y construcción; es decir se toman las actividades económicas de manufactura y servicios. Además se eliminan el 20% de los sectores que son aquellos que están representados por menos de 5 empresas; por lo tanto se cuenta con un total de 104 observaciones, que se dividen en 50 sectores de manufactura y 54 sectores de servicios.

La Tabla 2 muestra el porcentaje de empresas de las actividades económicas que introducen innovaciones productos o procesos, en los sectores de manufactura y servicios. Los datos indican que aproximadamente el 46% de las empresas de las actividades económicas de manufactura introducen innovaciones de procesos y el 40% de las empresas en promedio introducen innovaciones de productos; mientras que en los servicios, en promedio el 32% de las empresas de estas actividades económicas realizan innovaciones de procesos, mismo porcentaje promedio de las empresas que realizan innovaciones de productos. Cada actividad económica puede tener una orientación tecnológica distinta, por ejemplo en el sector de manufactura actividades como “fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel”, el 44% de las empresas realizan innovaciones de procesos y el 34% introducen innovaciones de productos, en cambio en el mismo sector, el 50% de las empresas de “fabricación de muebles” introducen innovaciones de productos y el 44% introducen innovaciones de procesos. En cuanto al sector servicios, el 75% de las empresas de “intermediación monetaria” realizan innovaciones de productos y el 55%

innovaciones de proceso, pero en la actividad de “seguros”, el 43% de las empresas realizan innovaciones de procesos y el 34% realizan innovaciones de productos.

Tabla 2. Porcentaje de empresas que introducen innovaciones de productos y procesos por CIU 3 en los sectores de manufactura y servicios

CIU 3	Descripción CIU 3	Nro. Empresas	% empresas del sector que introducen innovaciones de productos	% empresas del sector que introducen innovaciones de procesos
SECTOR MANUFACTURA				
C141	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	133	34%	44%
C107	Elaboración de otros productos alimenticios	104	35%	38%
C181	Impresión y actividades de servicios relacionados con la impresión	85	38%	48%
C239	Fabricación de productos minerales no metálicos NCP	84	40%	38%
C102	Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	80	21%	41%
C222	Fabricación de productos de plástico	79	42%	52%
C251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos, recipientes de metal y generadores de vapor	58	31%	48%
C105	Elaboración de productos lácteos	54	48%	56%
C331	Reparación de productos elaborados de metal, maquinaria y equipo	51	12%	24%
C310	Fabricación de muebles	50	50%	44%
Otras actividades de manufactura (40)		817	42%*	46%*
TOTAL SECTOR MANUFACTURA		1.595	40%*	46%*
SECTOR SERVICIOS				
H492	Otras actividades de transporte por vía terrestre	206	19%	20%
I551	Actividades de alojamiento para estancias cortas	177	34%	28%
I561	Actividades de restaurantes y de servicio móvil de comidas	172	22%	20%
M711	Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica	169	23%	29%
K641	Intermediación monetaria	133	75%	55%

CIU 3	Descripción CIU 3	Nro. Empresas	% empresas del sector que introduce innovaciones de productos	% empresas del sector que introduce innovaciones de procesos
Q861	Actividades de hospitales y clínicas	118	49%	40%
H522	Actividades de apoyo al transporte	98	16%	23%
L681	Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados	55	11%	11%
K651	Seguros	53	34%	43%
Q862	Actividades de médicos y odontólogos	47	30%	30%
Otras actividades de servicios (44)		755	32%*	32%*
TOTAL SECTOR SERVICIOS		1.983	32%*	32%*

*Valores promedio
Fuente: ENAI 2015

Finalmente, con la intención de obtener información de la variable dependiente, variación del empleo, y de la compensación salarial como variable de control, se considera información del Sistema Integrado de Consultas (REDATAM) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

b) Variables

• Variable dependiente

Debido a que se pretende determinar el impacto de la innovación sobre el empleo a nivel cuantitativo, se considera como variable dependiente la variación del empleo a nivel sectorial del 2012 al 2016 tal y como se describe en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción variable dependiente

Nombre	Descripción	Fuente
empleo	Diferencia entre el logaritmo natural del número de empleados por sector del año 2016 y el logaritmo natural del número de empleados por sector del año 2012.	REDATAM

Fuente: REDATAM

- Variables independientes

Tal y como se ha indicado, el objetivo de la presente investigación es determinar cómo la orientación innovadora de los sectores afecta a la variación del empleo a nivel sectorial; de tal manera que se determinan 4 variables de interés que reflejan los distintos tipos de orientación innovadora de los sectores (procesos y productos, pudiéndose desagregar este último en bienes y servicios).

Además, se consideran variables de control sectoriales que afectan a la variación del empleo como el cambio de las ventas, la compensación salarial, la productividad del trabajo y la intensidad tecnológica. La Tabla 4 muestra el nombre y la descripción de las variables de interés y de control, estas últimas deflactadas por el PIB; así como la fuente de información de las que se obtienen.

Tabla 4. Descripción de las variables

Tipo de variable	Nombre	Descripción	Fuente
Variables de interés	innovacion_productos	División entre el número de empresas del sector que han introducido al mercado un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio) respecto al total de empresas del sector, en el periodo 2012 a 2014. Innovación de producto: la introducción en el mercado de un nuevo o significativamente mejorado bien o servicio en relación a su capacidad, facilidad de uso, componentes o subsistemas (ENAI 2015).	ENAI 2015
	innovacion_bienes	División entre el número de empresas del sector que han introducido al mercado un nuevo o significativamente mejorado bien respecto al total de empresas del sector, en el periodo 2012 a 2014.	ENAI 2015
	innovacion_servicios	División entre el número de empresas del sector que han introducido al mercado un nuevo o significativamente mejorado	ENAI 2015

Tipo de variable	Nombre	Descripción	Fuente
		servicio respecto al total de empresas del sector, en el periodo 2012 a 2014.	
	innovacion_procesos	División entre el número de empresas del sector que han introducido al mercado un nuevo o significativamente mejorado proceso respecto al total de empresas del sector, en el periodo 2012 a 2014. Innovación de proceso: es la implementación de un proceso de producción, método de distribución o actividad de apoyo nueva o significativamente mejorada (ENAI 2015).	ENAI 2015
Variables de control	compensacion_salarial	Compensación salarial del año 2014: Salarios dividido para el número de empleados por sector del año 2014. Compensación salarial del año 2012: Salarios dividido para el número de empleados por sector del año 2012. Los salarios se deflactan por el PIB. Finalmente, la variable compensación salarial se calcula como la diferencia entre el logaritmo natural de la compensación salarial del año 2014 y el logaritmo natural de la compensación salarial del año 2012.	REDATAM
	ventas	Diferencia entre el logaritmo natural de las ventas sectoriales deflactadas por el PIB del año 2014 y el logaritmo natural de las ventas sectoriales deflactadas por el PIB del año 2012.	ENAI 2015
	Productividad_laboral	Diferencia entre el logaritmo natural de la productividad del trabajo por sector del año 2014 y el logaritmo natural de la	ENAI 2015

Tipo de variable	Nombre	Descripción	Fuente
		productividad del trabajo por sector del año 2012. La productividad del trabajo se mide por las ventas de productos no innovadores deflactadas por el PIB dividido para el número de empleados.	
	intensidad_tecnologica	Gasto de innovación dividido para las ventas del periodo 2012 - 2014. Las variables gasto de innovación y ventas se deflactan por el PIB.	ENAI 2015

Fuente: ENAI 2015, REDATAM

c) Metodología

Siguiendo a Antonucci y Pianta (2010) y a Bogliacino y Pianta (2010), la metodología econométrica empleada será la de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), ya que permite encontrar los parámetros poblacionales de una regresión lineal, que busca una relación entre las variables independientes y dependiente, siendo el principal objetivo de este trabajo de investigación determinar cuál es la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación del empleo sectorial en un contexto de país en desarrollo.

Por otro lado, se transforman las variables a escala logarítmica. La diferencia en logaritmos se aproxima a la tasa de cambio, por consiguiente, se expresará tanto la variable dependiente como los regresores en tasas de variación. Sin embargo, las variables de innovación no se expresan en tasas sino como el porcentaje de empresas de la industria que han introducido innovaciones de productos o procesos, pues la orientación innovadora sectorial considera las innovaciones introducidas por las empresas del sector, que capturan los cambios en el conjunto de oportunidades tecnológicas disponibles para la industria.

Adicionalmente, es importante considerar que las variables exógenas se toman como rezagadas en el período 2012-2014 y la variable endógena considera los años 2012 y 2016; pues según la teoría Schumpeteriana, la tecnología muestra su impacto después de un desfase de ajuste (Bogliacino y Pianta, 2010); entonces es de esperarse que los resultados de la relación entre la

orientación innovadora sectorial y el empleo ocurran en un tiempo posterior a la introducción de innovaciones de productos o procesos.

Dado que podrían existir problemas de endogeneidad de las variables explicativas, por una posible correlación con el término de error, los coeficientes de regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios estarían sesgados; pero consistentes puesto que las variables de interés son rezagadas en el tiempo; es decir la correlación no es contemporánea; por lo tanto las estimaciones de los modelos por MCO no pueden ser interpretados como relaciones causales, sino que explican la asociación de las variables independientes con la variable dependiente, para lo cual se consideran los signos que manifiestan una relación directa o indirecta entre las variables. Por otro lado, para evitar problemas de heterocedasticidad se utilizan errores estándar robustos.

La ecuación (1) modela cómo la orientación innovadora sectorial se relaciona con la variación del empleo a nivel sectorial tanto para las actividades de servicios y manufactura en conjunto como para la división de la muestra entre los dos sectores; es decir que también se plantea la ecuación (1) para los sectores de servicios y para los sectores de manufactura por separado:

$$\begin{aligned} \Delta \text{empleo}_i = & \\ & \beta_1 + \beta_2 \text{innovacion_productos}_i + \beta_3 \text{innovacion_procesos}_i + \\ & \beta_4 \Delta \text{compensacion_salarial}_i + \beta_5 \Delta \text{productividad_laboral}_i + \beta_6 \Delta \text{ventas}_i + \\ & \beta_6 \text{intensidad_tecnologica}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (1)$$

La orientación innovadora sectorial hacia nuevos productos, comprende la innovación de bienes y la innovación de servicios, además para cada sector sea de manufactura o de servicios, la orientación innovadora puede ser diferente ya que en el sector de manufactura sí la innovación de servicios es relevante, entonces existiría un proceso de servitización; en cambio sí en los sectores de manufactura, la innovación de bienes es significativa, existiría un proceso de productización. En este sentido, la segunda ecuación diferencia a la innovación de productos por innovaciones de bienes y servicios para las actividades económicas de manufactura y servicios en conjunto, y por separado, con el objetivo de estimar la relación de las distintas orientaciones innovadoras de los sectores con el empleo sectorial:

$$\begin{aligned}\Delta\text{empleo}_i &= \beta_1 + \beta_2 \text{innovacion_bienes}_i \\ &+ \beta_3 \text{innovacion_servicios}_i + \beta_4 \text{innovacion_procesos}_i \\ &+ \beta_5 \Delta\text{compensacion_salarial}_i + \beta_6 \Delta\text{productividad_laboral}_i + \beta_7 \Delta\text{ventas}_i \\ &+ \beta_8 \text{intensidad_tecnologica}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

(2)

Capítulo 4

Resultados

La Tabla 5 muestra la estimación del modelo (1) para la muestra que incluye tanto sectores industriales como de servicios.

Tabla 5. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades de manufactura y servicios

	empleo
Innovación de productos	0.244 (0.161)
Innovación de procesos	-0.354** (0.1515215)
Compensación salarial	-0.883** (0.357)
Productividad laboral	-0.540*** (0.194)
Ventas	0.652*** (0.166)
Intensidad tecnológica	-0.533 (1.334)
Constante	0.077 (0.061)
R cuadrado	0.324
Nro. de observaciones	104

Fuente: ENAI 2015, REDATAM

Errores estándar robustos entre paréntesis.

Niveles de significancia: *90%, **95%, ***99%.

En primer lugar, respecto a las variables de control los coeficientes muestran los signos esperados. Tal y como se puede observar la compensación salarial sectorial y la productividad del trabajo de cada sector se relacionan negativamente con la variación del empleo sectorial; mientras

que la variación de las ventas se relaciona positivamente. El coeficiente negativo de la compensación salarial indica que en aquellos sectores donde se produce un mayor aumento de los salarios, el empleo tiende a disminuir debido al encarecimiento del coste del factor trabajo, que tiende a ser sustituido. Por su parte, el coeficiente negativo de la productividad del trabajo indica que los incrementos en la productividad laboral se relacionan negativamente con la variación del empleo debido a que los aumentos en la productividad laboral permiten mantener los niveles de producción con una menor utilización del factor trabajo. Por otro lado, el coeficiente asociado con la variación de las ventas muestra un signo positivo, lo que indica que aquellos sectores con un mayor crecimiento de la demanda tienden a generar empleo. Finalmente, el esfuerzo innovador sectorial no se relaciona significativamente con la variación del empleo. Esto no resulta sorprendente puesto que, en el contexto de países en desarrollo, gran parte del esfuerzo innovador que realizan las empresas no está relacionado con la introducción de nuevas tecnologías en el mercado, sino con la construcción y el fortalecimiento de capacidades tecnológicas para en un futuro poder innovar (Bogliacino et al., 2012; Bogliacino y Vivarelli, 2012; Harrison et al., 2014). En consecuencia, no resulta sorprendente que la intensidad innovadora de los sectores no se relacione significativamente con la evolución de su empleo.

Respecto a las variables de interés, los resultados sugieren que la orientación tecnológica de los sectores hacia la innovación de procesos muestra una relación negativa con la variación del empleo. En cambio la orientación hacia la innovación de productos no tiene una relación significativa con la variación del empleo sectorial. Estos resultados sugieren que en los países en desarrollo la primera hipótesis se cumple parcialmente, pues las estimaciones parecen indicar que los nuevos productos tienen un carácter imitativo; por tanto, la introducción de nuevos productos no estimulan lo suficientemente la demanda como para que se produzca un efecto positivo sobre el empleo. Por otro lado, la relación negativa entre la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos procesos y la variación del empleo sectorial sugiere que las nuevas tecnologías de proceso aumentan la eficiencia de la empresa y, en consecuencia, reduce las necesidades de contratar más trabajadores.

Por otro lado, dado que el efecto sobre el empleo, de la orientación innovadora de los sectores, podría diferir entre sectores manufactureros y de servicios, la Tabla 6 muestra la estimación del modelo (1) para las submuestras de sectores de servicios e industriales.

Tabla 6. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades económicas de manufactura y en las actividades económicas de servicios

	empleo sectores de manufactura	empleo sectores de servicios
Innovación de productos	-0.312** (0.151)	0.617** (0.257)
Innovación de procesos	0.191 (0.239)	-0.664*** (0.240)
Compensación salarial	-1.272*** (0.272)	-1.093** (0.493)
Productividad laboral	-0.742*** (0.237)	-0.332 (0.224)
Ventas	0.935*** (0.172)	0.364 (0.219)
Intensidad tecnológica	-1.467 (1.430)	1.625 (2.460)
Constante	0.087 (0.086)	0.091 (0.081)
R cuadrado	0.557	0.286
Nro. de observaciones	50	54

Fuente: ENAI 2015, REDATAM

Errores estándar robustos entre paréntesis.

Niveles de significancia: *90%, **95%, ***99%.

Tal y como se puede observar en la Tabla 6, la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación del empleo difiere considerablemente entre sectores manufactureros y de servicios; por lo que se cumple la segunda hipótesis de investigación. En concreto, los resultados indican que, en el caso de los sectores manufactureros, la orientación hacia la innovación de productos se relaciona negativamente con los niveles de empleo; mientras que no se observa una relación significativa con la introducción de nuevos procesos. Adicionalmente, los coeficientes de

las variables de control tienen el mismo signo y significancia que los resultados encontrados para toda la muestra. El coeficiente negativo asociado a la orientación hacia la introducción de nuevos productos resulta sorprendente, pues es un resultado contrario a los encontrados en la mayoría de los estudios sobre países desarrollados (Evangelista y Savona, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010; Lucchese y Pianta, 2012; Antonucci y Pianta, 2014). De tal manera que esto parece indicar que, en un contexto de país en desarrollo, la mera imitación de productos que existen en el mercado no estimula lo suficientemente la demanda sectorial como para relacionarse positivamente con la evolución del empleo. Además, el hecho de que la relación sea negativa podría indicar que la introducción de nuevos productos sustituye a los productos anteriores y que estos nuevos productos son menos intensivos en mano de obra. Por su parte, el coeficiente no significativo de la innovación de procesos sugiere que, aunque la innovación de procesos permite reducir la necesidad de factor trabajo, la mejora en la eficiencia productiva podría trasladarse en una reducción de precios que incrementaría la demanda sectorial compensando así las pérdidas de empleo generadas por los nuevos procesos; haciendo que el efecto sea no significativo (Lachenmaier y Rottmann, 2011; Damijan et al., 2014). En el caso de los servicios se puede observar que la orientación tecnológica hacia nuevos procesos se asocia negativamente con el empleo sectorial; mientras que la introducción de nuevos productos tiene una relación positiva con la variación del empleo sectorial. En consecuencia, en los sectores de servicios se observan los resultados tradicionalmente encontrados en la literatura empírica.

Finalmente, con la intención de determinar si los efectos sobre el empleo a nivel sectorial difieren en función de la orientación innovadora hacia la introducción de nuevos bienes y servicios, la Tabla 7 muestra los resultados del modelo (2) tanto para toda la muestra como para las submuestras de manufactura y servicios.

Tabla 7. Determinantes del crecimiento del empleo sectorial en las actividades de manufactura y servicios por tipo de innovación de productos (bienes y servicios)

	empleo - sectores de manufactura y servicios	empleo - sectores de manufactura	empleo - sectores de servicios
Innovación de bienes	0.155 (0.166)	-0.262* (0.152)	2.680*** (0.987)
Innovación de servicios	0.217 (0.193)	-0.925** (0.459)	0.611** (0.261)
Innovación de procesos	-0.303* (0.162)	0.198 (0.242)	-0.690*** (0.252)
Compensación salarial	-0.900*** (0.353)	-1.103*** (0.331)	-1.369*** (0.503)
Productividad laboral	-0.530*** (0.201)	-0.736*** (0.191)	-0.276 (0.225)
Ventas	0.634*** (0.179)	1.003*** (0.173)	0.324 (0.220)
Intensidad tecnológica	-0.366 (1.269)	-1.657 (1.574)	1.458 (2.403)
Constante	0.077 (0.060)	0.074 (0.089)	0.125 (0.086)
R cuadrado	0.320	0.619	0.312
Nro. de observaciones	104	50	54

Fuente: ENAI 2015, REDATAM

Errores estándar robustos entre paréntesis.

Niveles de significancia: *90%, **95%, ***99%.

En primer lugar, como se puede observar, los resultados de la Tabla 7 indican que a la hora de valorar la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y el empleo, en Ecuador, resulta fundamental distinguir entre sectores manufactureros y de servicios; pues la relación es completamente distinta en cada uno de estos sectores. Esto es así puesto que la relación entre la orientación hacia la introducción de nuevos bienes y servicios y la variación del empleo sectorial es negativa en el caso del sector manufacturero² y positivo para los servicios. Por otro lado, se

² Nótese que la orientación hacia nuevos bienes en el caso de las manufacturas solo resulta significativo al 90%

encuentra una asociación negativa entre la orientación hacia la introducción de procesos para el caso de los servicios; mientras que ésta no es significativa en los sectores manufactureros.

En consecuencia, en el caso de los sectores industriales de los países en desarrollo, con escasas capacidades tecnológicas, los nuevos bienes y servicios no estimulan lo suficientemente la demanda sectorial como para afectar positivamente al empleo. Esto es así probablemente debido al carácter imitativo de la innovación de productos de estos países. Además, el hecho de encontrar coeficientes negativos indica que los nuevos bienes y servicios que introducen las empresas reemplazan a los anteriores y que estos nuevos bienes y servicios requieren de menos horas de trabajo para ser producidos. Por otro lado, se puede observar que el coeficiente relacionado con la introducción de nuevos servicios es en valor absoluto mayor al coeficiente asociado con la introducción de nuevos bienes. Esto podría indicar que el proceso de servitización en la industria tiende a disminuir los niveles de empleo incluso más que la introducción de nuevos bienes. En este sentido, existen dos posibles explicaciones a este resultado. En primer lugar, podría ocurrir que los consumidores no valoren las estrategias de servitización de los sectores industriales, lo que acaba por traducirse en una menor demanda y, por tanto, en un menor empleo. En segundo lugar, podría ocurrir que las estrategias de servitización de los sectores industriales vayan encaminadas a generar nuevos servicios que permitan a las empresas ahorrarse trabajadores.

Para el caso de los sectores de servicios, se mantiene el efecto negativo de la orientación hacia la innovación de procesos; sin embargo, tanto la introducción de nuevos servicios como de nuevos bienes se relacionan positivamente con los niveles de empleo. En concreto, parece que el proceso de productización en los servicios es, particularmente, favorable para la generación de empleo. En este contexto, los nuevos bienes que el sector servicios introduce, para poder ofrecer sus servicios en el mercado, requieren ser producidos por nuevos trabajadores, generando de esta manera más empleo. Por otro lado, en lo que se refiere a las variables de control, la única variable que se muestra significativa es la compensación salarial; lo que sugiere que en los sectores de servicios de los países en desarrollo, la evolución del empleo se encuentra principalmente relacionada con los cambios en el coste del factor trabajo.

Conclusiones

Existen varios estudios empíricos que analizan la relación entre la orientación tecnológica de los sectores y la variación del empleo a nivel sectorial, aunque todos ellos han sido realizados en países desarrollados (Evangelista y Savona, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010). En términos generales, los resultados de estos estudios señalan que los sectores caracterizados por una orientación hacia la introducción de nuevos productos, tienden a generar empleo, pues este tipo de innovación aumenta la calidad y variedad de los productos y permite abrir nuevos mercados, lo que conduce a una mayor producción y, en consecuencia, a la generación de empleo (Pianta, 2003). Mientras que aquellas industrias que priorizan la introducción de nuevos procesos tienden a reducir fuentes de trabajo, dado que las tecnologías de proceso permiten ahorrar el uso de mano de obra (Antonucci y Pianta, 2002; Pianta, 2003; Bogliacino y Pianta, 2010; Lachenmaier y Rottmann, 2011; Lucchese y Pianta, 2012; Piva y Vivarelli, 2017).

Ante esta situación, la presente investigación argumenta que, en el contexto de un país en desarrollo, los efectos sobre el empleo sectorial de la orientación tecnológica de los sectores podrían diferir a los que se producen en los países desarrollados; debido a que las características del cambio tecnológico difieren entre estos dos tipos de países (Vivarelli, 2012; Elejalde et al., 2015). Para ello, se utilizan datos de la Encuesta Ecuatoriana de Innovación y del Sistema Integrado de Consultas. Adicionalmente, esta tesis también supone un aporte a los estudios sobre cambio tecnológico y empleo al desagregar la orientación innovadora de los sectores hacia la introducción de nuevos productos en nuevos bienes y servicios; lo que permite examinar cómo los procesos de servitización en la industria y productización en los servicios se relacionan con el empleo a nivel sectorial, en un contexto de país en desarrollo.

Los resultados encontrados, para el caso ecuatoriano, en primer lugar sugieren que existen grandes diferencias entre los sectores de manufactura y servicios. Esto es así porque la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos bienes o servicios se asocia negativamente con la variación del empleo sectorial en las manufacturas; mientras que la asociación es positiva en el caso de los servicios. Por su parte, se observa que la orientación hacia la introducción de procesos se asocia negativamente con la variación del empleo solamente en los

sectores de servicios; mientras que no se encuentra una asociación significativa en el caso de las manufacturas.

En base a los resultados para las manufacturas se argumenta que, dado que en un país en desarrollo, la innovación de productos es meramente imitativa e incremental, los sectores manufactureros que introducen nuevos productos no estimulan lo suficientemente la demanda interna y externa como para afectar a las dinámicas del empleo. En cuanto a la relación no significativa de la orientación innovadora hacia la introducción de nuevos procesos, se argumenta que aunque los nuevos procesos reducen la necesidad de contratación de factor trabajo, no se observa una relación significativa con la variación del empleo sectorial debido a que los nuevos procesos también incrementan la demanda sectorial, manteniendo constantes los niveles de empleo.

Para el caso de los servicios se argumenta que la asociación positiva entre la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos productos y la variación del empleo sectorial sugiere que, en los sectores de servicios, la innovación de productos si es lo suficientemente novedosa como para estimular la demanda e incrementar los niveles de empleo. Respecto a la orientación tecnológica hacia la introducción de nuevos procesos, en los servicios, se argumenta que, en estos sectores, los nuevos procesos reducen las necesidades de contratación del factor trabajo, tal y como se encuentra en la mayoría de los estudios empíricos.

Adicionalmente, los resultados indican que el proceso de servitización en la industria se asocia negativamente con la variación del empleo sectorial; lo que sugiere que la estrategia de servitización en el sector de manufactura no estimula lo suficientemente la demanda como para afectar positivamente al empleo o que los nuevos servicios se introducen con la intención de ahorrar el uso de factor trabajo en la empresa. Por otro lado, la estrategia de productización en los servicios se asocia positivamente con la variación del empleo sectorial; lo que sugiere que los sectores de servicios que introducen nuevos bienes, para complementar los servicios, incrementan sus niveles de empleo; dado que necesitan contratar trabajadores para producir dichos bienes y porque el proceso de productización atrae nuevos clientes, para lo cual las empresas del sector

requerirán una mayor cantidad de trabajadores para incrementar la oferta de los servicios o para la producción de los nuevos bienes.

Los resultados de esta investigación, tienen importantes implicaciones para las políticas industriales y tecnológicas de los países en desarrollo que tienen como objetivo incrementar los niveles de empleo. Esto es así dado que sugieren que, para incrementar los niveles de empleo, se deben priorizar los sectores de servicios en los que el cambio tecnológico se orienta principalmente hacia la introducción de productos. Sin embargo, priorizar sectores industriales cuya orientación tecnológica se orienta hacia la introducción de nuevos productos podría tener consecuencias negativas sobre el empleo. En consecuencia, para que la innovación de productos tenga efectos positivos sobre el empleo en los sectores manufactureros es necesario que previamente se realicen mejoras en el sistema nacional de innovación, de manera tal que las empresas innovadoras puedan introducir productos más novedosos como para estimular la demanda y así los niveles de empleo.

Finalmente, esta tesis abre futuras líneas de investigación, dado que pone en evidencia que las dinámicas entre cambio tecnológico y empleo pueden ser muy distintas entre países. En consecuencia, sería pertinente desarrollar más estudios similares en el contexto de otros países más o menos avanzados. Adicionalmente, este estudio no ha tenido en cuenta que el cambio tecnológico no solo tiene efectos sobre la cantidad de empleo en los sectores, sino también sobre los niveles de cualificación del mismo (Bellon y Niosi, 1996). Por tanto, resultaría pertinente analizar el impacto de la orientación innovadora sectorial sobre la cualificación del empleo en el contexto de países en desarrollo.

Lista de referencias

- Abramovitz, M. 1986. Catching-up, Forging Ahead and Falling Behind. *Journal of Economic History*. Volúmen No. 46. Pp. 385–406.
- Acemoglu, D. 2002. Technical Change, Inequality, and the Labor Market. *Journal of Economic Literature*. Volume 40. Pp.7-72.
- Antonucci, T. y Pianta M. 2002. The employment effects of product and process innovations in Europe. *International Review of Applied Economics*. Volume 16. No. 3. Pp.295-308.
- Appelbaum, E. and Schettkat, R. 1995. Employment and Productivity in Industrialized Economies. *International Labour Review*. Volúmen No. 134. 605-23
- Arocena, R. y Sutz, J. 2000. Looking at National Systems of Innovation from the South. *Industry and Innovation*. Volume 7. Issue 1. Pp. 55-75.
- Arocena, R. y Sutz, J. 2002. Innovation Systems and Developing Countries. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*. Working paper No. 02-05.
- Ayala N., de Alencastro, C., Frank, G., Gaiardelli, P., Paslauski, C. 2017. Services Extending Products: a comparative analysis in emerging and developed countries. *El Servier*. Procedia CIRP 64. Pp. 127-132.
- Baines, T.S., Lightfoot, H.W., Benedettini, O., y Kay, J.M. 2009. The servitisation of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Volúmen No. 20(5). Pp.547– 567.
- Bellon, B. y Niosi, J. 1996. The globalization of national innovation systems. *Evolutionary Economics and New International Political Economy*. New York: Pinter. Pp. 139-59.
- Bharadwaj, S.G., Varadarajan, P.R., John, F. 1993. Sustainable competitive advantage in service industries: a conceptual model and research propositions. *Journal of Marketing*. Volúmen No. 57 (4). Pp. 83–99.
- Bogliacino, F. 2014. Innovation and employment: A firm level analysis with European R&D Scoreboard data. *Economía*. Volume 15. Issue 2. Pp.141–154.
- Bogliacino, F. y Vivarelli, M. 2012. The job creation effect of R&D expenditures. *Australian Economic Papers*. Volume 51. Issue 2. Pp. 96–113.
- Bogliacino, F. y Pianta, M. 2010. Innovation and employment: A reinvestigation using revised Pavitt clases. *Research Policy*. Volume 39. Issue 6. Pp.799–809.

- Bogliacino, F., Piva, M. y Vivarelli, M. 2012. R&D and employment: An application of the LSDVC estimator using European microdata. *Economics Letters*. Volúmen No. 116. Pp. 56-59.
- Breschi, S., Malerba, F. 1997. Sectoral systems of innovation: technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries. Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation*. Frances Pinter, London.
- Castillo, V., Maffioli, A., Rojo, S. y Stucchi, R. 2014. The effect of innovation policy on SMEs' employment and wages in Argentina. *Small Business Economics*. Volume 42. Issue2. Pp. 387-406.
- Cirera, X. y Sabetti, L. 2019. The effects of innovation on employment in developing countries: evidence from enterprise surveys. *Industrial and Corporate Change*. Pp. 1-16.
- Clark, J. Freeman, C. y Soete, L. 1982. Unemployment and Technical Innovation. London: Pinter.
- Crespi, G. y Zuniga, P. 2013. Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economic Dynamics*. Volume 24. Pp. 1-17.
- Crozet, M. y Milet, E. 2017. Should everybody be in services? The effect of servitization on manufacturing firm performance. *Journal of Economics & Management Strategy*. Volúmen No. 26. Pp. 820-841.
- Dachs, B., Biege, S., Borowiecki, M., Lay, G., Jäger, A. y Schartinger, D. 2013. Servitisation of European manufacturing: evidence from a large scale database. *The Service Industries Journal*. Volúmen No. 34:1. Pp. 5-23.
- Damija, J., Kostevc, C. y Stare, M. 2014. Impact of innovation on employment and skill upgrading. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2552421> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2552421>
- De Brentani, U. 2001. Innovative versus incremental new business services: different keys for achieving success. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 18 No. 3. Pp. 169-187.
- Dosi, G. 1988. Source, Procedure and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*. Volúmen No.26. 1120- 71.
- Edquist, C., Hommen, L. and McKelvey, M. 2001. Innovation and employment: product versus process innovation. *Cheltenham, Elgar*.

- Elejalde, R., Giuliodori, D. y Stucchi, R. 2015. Employment and Innovation: Firm-Level Evidence from Argentina. *Emerging Markets Finance and Trade*. Volúmen No. 51:1. Pp. 27-47.
- Encuesta Nacional de Actividades de Innovación. 2015. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Publicado en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>. Consultado el 02 de mayo de 2018.
- Evangelista, R. y Savona, M. 2003. Innovation, employment and skills in services. Firm and sectoral evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*. Volume 14. Issue 4. Pp. 449-474.
- Evangelista, R. y Vezzani, A. 2011. The impact of technological and organizational innovations on employment in European firms. *Industrial and Corporate Change*. Volume 21. Issue 4. Pp. 871–899.
- Frambach, R.T., Wels-Lips, I., & Gündlach, A. 1997. Proactive product service strategies – an application in the European health market. *Industrial Market Management*. Volúmen No. 26(4). Pp. 341– 352.
- Freeman, C. y Soete, L. 1987. Technical Change and Full Employment. *Oxford, Basil Blackwell*
- Freeman, C. y Soete, L. 1994. Work for all or mass unemployment?. *London: Pinter*
- Freeman, C., Clark, J. y Soete, L. 1982. Unemployment and Technical Innovation. *London, Pinter*
- Gallouj, F. 2002. Knowledge-intensive business services: Processing knowledge and producing innovation. In J. Gadrey & F. Gallouj (Eds.). *Productivity, innovation and knowledge in services: New economic and sosio-economic approaches*. (Pp. 256–284). Cheltenham: Edward Elgar.
- Gebauer, H., Fleisch, E., & Friedli, T. 2005. Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European Management Journal*. Volúmen No. 23(1). Pp. 14– 26.
- Global Innovation Index. Publicado en <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>. Consultado el 02 de mayo de 2018.
- Greenan, N. 2003, Organisational change, technology, employment and skills: an empirical study of French manufacturing. *Cambridge Journal of Economics*. Volume 27. Issue 2. Pp. 287– 316.

- Greenan, N. and Guellec, D. 2000. Technological innovation and employment reallocation. *Labour*. Volume 14. Issue 4. Pp. 547-590
- Griliches, Z. 1969. Capital-Skill Complementarity. *Review of Economics and Statistics*. Volume 51. No. 4. Pp. 465-468.
- Hakim, C. 1982. The Social Consequences of High Unemployment. *Journal of Social Policy*. Volume 11. Issue 4. Pp. 433-467.
- Harkonen J., Tolonen A., Haapasalo H. 2017. Service productisation: systematising and defining an offering. *Journal of Service Management*. Volúmen No. 28 Issue: 5. Pp.936-971.
- Harkonen, J., Haapasalo, H. y Hanninen, K. 2015. Productisation: a review and research agenda. *International Journal of Production Economics*. Volúmen No. 164. Pp. 65-82.
- Harrison, R., Jaumandreu, J. y Mairesse, B. 2014. Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries. *International Journal of Industrial Organization*. Volúmen 35. Pp. 29-43.
- Hicks, J.R. 1932. The Theory of Wages. *London, Macmillan*
- Hicks, J.R. 1973. Capital and Time. *Oxford, Oxford University Press*.
- Hipp, C. y Grupp, H. 2005. Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research Policy*. Volúmen No. 34. Pp. 517–535.
- Howells, J. 2004. Innovation, consumption and services: encapsulation and the combinatorial role of services. *The Service Industries Journal*. Volúmen No. 24 (1). Pp. 19–36.
- Intarakumnerd, P., Chairatana, P. y Tangchitpiboon, T. 2002. National innovation system in less successful developing countries: the case of Thailand. *Research Policy*. Volume 31. Issue 8-9. Pp. 1445-1457.
- Jaakkola, E. 2011. Unraveling the practices of “productization” in professional service firms. *Scandinavian Journal of Management*. Volúmen No. 27(2). Pp. 221-230.
- Jones, C. 1995. R & D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*. Volume 103. No. 4. Pp. 759-784.
- Katsoulacos, Y. 1986. The Employment Effect of Technical Change. *Brighton, UK: Wheatsheaf*.
- Keller, W. 2004. International Technology Diffusion. *Journal of Economic Literature*. Volúmen No.42. Pp.752–82.

- Krahmer F. 1992. The Effects of New Technologies on Employment. *Economics of Innovation and New Technology*. Volume 2. Issue 2. Pp. 131-149.
- Lachenmaier, S. y Rottman H. 2011. Effects of innovation on employment: A dynamic panel analysis. *International Journal of Industrial Organization*. Volúmen No. 29. Pp. 210-220.
- Lall, S. 2004. The Employment Impact of Globalization in Developing Countries. En E.
- Layard, R. and Nickell, S. 1985. The Causes of British Unemployment. *National Institute Economic Review* No. 111. Pp. 62-85.
- Lee and M. Vivarelli (eds), *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*. New York: Palgrave Macmillan.
- Lee and M. Vivarelli (eds), *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*. New York: Palgrave Macmillan.
- Lucchese, M. y Pianta, M. 2012. Innovation and Employment in Economic Cycles. *Comparative Economic Studies*. Volume 54. Issue 2. Pp. 341–359.
- Malerba, F. 2005. Sectoral systems. How and why innovation differs across sectors. *The Oxford Handbook of innovation*. Chapter 14. Pp. 280-407.
- Marx, K. 1969. Theories of Surplus Value, London. *Lawrence & Wishart*. Primera Edición. 1905-10
- Mathe, H. y Shapiro, R.D. 1993. Integrating Service Strategy in the Manufacturing Company. *Chapman & Hall*, Suffolk (UK).
- Mathieu, V. 2001. Service strategies within the manufacturing sector: Benefits, costs and partnership. *International Journal of Service Industry Management*. Volúmen No. 12(5). Pp. 451– 475.
- Miles, I. 1993. Services in the new industrial economy. *Futures*. Pp. 653–672.
- Nelson, R. y Winter, S. 1982. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge (Mass). *The Belknap Press of Harvard University Press*.
- Oberdabernig, D. 2016. Employment effects of innovation in developing countries: A summary. R4D Working Paper, 2016/2.
- Pasinetti, L. 1981. Structural Change and Economic Growth. *Cambridge University Press*.
- Pavcnik, Nina. 2003. What Explains Skill Upgrading in Less Developed Countries? *Journal of Development Economics*. Volúmen No. 71. Pp. 311-328.

- Pavitt, K. 1984. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*. Volume 13. Issue 6. Pp. 343-373.
- Pavitt, K., Robson, M. y Townsend J. 1988. Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945-1983. *Research Policy*. Volume 17. Issue 1. Pp. 1-14.
- Petters B, Riley R., Siedschlag I. 2013. The Influence of Technological and Non-Technological Innovation on Employment Growth in European Service Firms. *Discussion Paper. Service Gap FP7*.
- Petit, P. 1995. Employment and Technological Change. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Pp. 366-408.
- Pianta, M. 2001. Innovation, demand and employment. En: Petit, P and Soete, L (eds). *Technology and the Future of European Employment. Elgar: Cheltenham*.
- Pianta, M. (2003). Innovation and employment. *Handbook of Innovation, Oxford University Pres*. Capítulo 22.
- Piva, M. 2003. The Impact of Technology Transfer on Employment and Income Distribution in Developing Countries: A Survey of Theoretical Models and Empirical Studies. *International Policy Group Working Paper 15*. Geneva: International Labor Office (ILO).
- Piva, M. y Vivarelli, M. 2017. Is R&D Good for Employment? Microeconomic Evidence from the EU. *IZA Discussion Papers. No. 10581. Institute for the Study of Labor (IZA)*.
- Romer, P. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. Volume 98. No. 5. Part 2. Pp. S71-S102.
- Rosenberg, N. 1976. Perspectives on Technology. *Cambridge, Cambridge University Press*
- Santamaría, L., Nieto, M. y Miles, I. (2012). Service innovation in manufacturing firms: Evidence from Spain. *Technovation*. Volúmen No. 32. Pp. 144-155.
- Say, J. 1964. A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth. New York: M. Kelley, [1803].
- Sinclair, P.J.N. 1981. When will Technical Progress Destroy Jobs?. *Oxford Economic Papers*. Volúmen 33. Pp. 1-18
- Sirilli, G. y Evangelista R. 1998. Technological innovation in services and manufacturing: results from Italian surveys. *Research Policy*. Volúmen No. 27. Pp. 881-899.

- Sistema Integrado de Consultas. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Publicado en:
<http://redatam.inec.gov.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=DIEE2017&MAIN=WebServerMain.inl>. Fecha de consulta: enero de 2019
- Solow, R. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*. Volume 39. No. 3. Pp. 312-320.
- Steuart, J. 1966. An Inquiry into the Principles of Political Economy. *Chicago, Oliver and Boyd*.
 Primera Edición 1767.
- Sylos, P. 1969. Oligopoly and Technical Progress. *Cambridge (Mass.): Harvard University Press*, Edición No. 2.
- Szirmai, A. 2015. Socio-economic development. Cambridge: Cambridge University Press.
 Segunda Edición.
- Szirmai, A. 2015. Socio-economic development. Cambridge: Cambridge University Press.
 Segunda Edición.
- Taylor, L. 2004. External Liberalization in Asia, Post-Socialist Europe and Brazil. En E. Lee and M. Vivarelli (eds), *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*. New York: Palgrave Macmillan.
- Tukker, A. 2015. Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of cleaner production*. Volúmen. 97. Pp. 76-91.
- Valminen K. y Toivonen M. 2012. Seeking efficiency through productisation: a case study of small KIBS participating in a productisation project, *The Service Industries Journal*. Volúmen No. 32:2. Pp. 273-289.
- Valminen, K. y Toivonen, M. 2011. Towards user- based productization in services. In *User-based innovation in Services*. PP. 375-394
- Valtakoski, A. y Järvi, K. 2016. Productization of knowledge-intensive services: enabling knowledge sharing and cross-unit collaboration. *Journal of Service Management*. Volúmen No. 27 Iss 3.
- Van Reenen, J. 1997. Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K. Manufacturing Firms. *Journal of Labor Economics*. Volume 15. No. 2. Pp. 255-284.
- Vandermerwe, S. y Rada, J. 1988. Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*. Volúmen No. 6(4). Pp. 314–324.

- Visualizador de Estadísticas Productivas. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Publicado en http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true. Consultado el 30 de junio de 2018.
- Vivarelli M., Evangelista R., Pianta M. 1996. Innovation and employment in the Italian
- Vivarelli, M. 2012. Innovation, Employment and Skill in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature. *IZA DP No. 6291*.
- Vivarelli, M. 2014. Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of Economic Literature. *Journal of Economic Issues*. Volume 48. Issue 1. Pp. 123-154.
- Vivarelli, M. 2015. Innovation and employment. *World of Labor. IZA*. 154 doi: 10.15185/izawol.154.
- Warren, A. y Susman G.I. 2004. Review of Innovation Practices in Small Manufacturing Companies. *The Pennsylvania State University-Smeal College of Business-for NIST*.
- Welch, F. 1970. Education in Production. *Journal of Political Economy*. Volúmen 78. No. 1. Pp. 35-59.
- Wicksell, K. 1961. Lectures on Political Economy. *London, Routledge & Kegan*. Primera Edición 1901-1906.