



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

**Impacto de la innovación sobre el empleo en países de ingresos
medios y bajos**

Una revisión de la literatura

Alumno: CRIADO LABARRIERE, Carlos María

Tutor: AROZAMENA, Leandro

Fecha: 29 Mayo 2020

Impacto de la innovación sobre el empleo en países de ingresos medios y bajos

Resumen

El objetivo del trabajo es determinar si las innovaciones generan efectos positivos, negativos o neutros en el empleo a nivel empresa y agregado país, para los países con ingresos medios y bajos. El método de trabajo consiste en una revisión de la literatura que base sus estudios en el efecto de distintos tipos de innovaciones tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, y sobre éstos últimos que abarque varios continentes con la desagregación de los sectores empleadores industrial, agropecuario y de servicio. Se le agrega la visión de la difusión y acceso a la tecnología, y el comportamiento durante los ciclos económicos de auge y recesión. La conclusión del trabajo tiene resultados mixtos con evidencia en la creación de empleo o la destrucción del mismo, dependiendo del tipo de innovación que origina el cambio y la existencia de determinadas variables que pueden agrandar o disminuir los efectos sobre el empleo.

Palabras Clave: Innovación, empleo, ingreso bajo, ingreso medio

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
METODOLOGÍA.....	6
IMPACTO DE LA INNOVACIÓN	9
Antecedentes de la relación innovación-empleo.....	9
Innovaciones en Productos	14
Innovaciones en Procesos Industriales	15
Innovaciones en sector Agropecuario.....	17
Innovaciones en Servicios	18
El rol de la cultura innovadora y la organización empresaria	22
Qué ocurre si la innovación se genera en ciclos de recesión o auge	24
El tamaño y la antigüedad de la empresa en la innovación	24
La distancia a la frontera tecnológica	26
El rol de las instituciones en la innovación	27
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFIA.....	30

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto de innovaciones sobre el empleo a nivel empresa y agregado país, para aquellas economías que sus ingresos sean bajos y medios en comparación con los efectos que se producen en los países desarrollados. Esta pregunta me lleva a evaluar si la creación o destrucción del empleo está relacionada al tipo de innovación que origina el cambio, y a indagar cuáles son los escenarios que pueden influir en la dinámica entre la innovación y el empleo. Las preguntas de este trabajo están enfocadas en los países con ingresos bajos y medios, pero están inmersas en un temor mundial que los avances de los últimos años en materia tecnológica puedan conducir al reemplazo del trabajador en múltiples tareas, desencadenando un aumento masivo del desempleo y/o ampliando las brechas en la distribución del ingreso salarial.

Para lograr contestar esta pregunta he realizado un programa de investigación basado en una revisión sistemática de trabajos que hayan abordado aspectos de esta problemática contemplando diferentes puntos de vista, pero a su vez hayan podido diferenciar su efecto por el tipo de innovación, generando factores comunes de análisis. A estos conceptos le agrego los efectos diferenciales en los sectores generadores de empleo que pueden tener una gravitación diferente según se trate de países con ingresos altos, medios o bajos y los clasifico en industrias manufactureras, sector agropecuario y sector de servicios.

La literatura seleccionada aporta distintos puntos de vista contemplando el comparativo con países desarrollados, las múltiples regiones de países no desarrollados, las diferencias en la difusión tecnológica, los ciclos de auge y recesión y la movilidad del sector empleador según la etapa de desarrollo económico. Cirera y Sabetti (2016) aporta el impacto directo de la tecnología y la innovación organizacional en el crecimiento del empleo al nivel empresa tomando 53 países en vías de desarrollo y estratifica el estudio de las 15.000 empresas por rangos de cantidad de empleados. Dutz, Kessides, O'Connell, y Willig (2011) aporta un análisis del crecimiento inclusivo impulsado por la competencia, productividad e innovación basado en más de 26.000 establecimientos industriales de 71 países que incluyen tanto desarrollados, como en desarrollo con compromiso de mejora y países en vías de desarrollo. Pianta y Lucchese (2012) aporta su trabajo de innovación y empleo en los ciclos económicos. Ugur, Hawkes, Mitra (2013) aporta un estudio de la innovación, difusión tecnológica y crecimiento económico tanto en la industria manufacturera como en la agricultura en países de bajos ingresos.

Bogliacino, Lucchese y Pianta (2012) aportan un estudio de la innovación y la evolución del sector de servicios, el cual ha crecido fuertemente en las últimas décadas mostrando un dinamismo en términos de empleo. Hallward-Driemeier y Gaurav Nayyar (2017) aportan un análisis de la innovación industrial con el componente de múltiples olas tecnológicas y su regionalización en países de ingresos bajos y medios con énfasis en analizar las diferencias entre subsectores de fabricación, y el uso de nuevas tecnologías de producción que pueden cambiar los patrones de ventaja comparativa convencionales. Autor (2014) aporta un análisis de la polarización del empleo, la sobre-estimación del efecto de sustitución y la subestimación del efecto de complementación de la tecnología sobre el trabajo. Autor y Salomons (2017) aporta el estudio de la amenaza del crecimiento de la productividad sobre el empleo, el efecto derrame de dicha productividad y el aporte del crecimiento poblacional. Lay Lian Chuah, Loayza, y

Schmillen (2018) aportan un análisis del efecto en el empleo a corto y largo plazo debido a grandes revoluciones tecnológicas.

El enfoque del trabajo es realizado en el contexto temporal de una nueva revolución en donde la biotecnología y la inteligencia artificial, podrían tener efectos futuros sobre el empleo. Las tres revoluciones anteriores, siglos XVIII a XX, se produjeron por innovaciones de fuerte salto tecnológico. Los países de ingresos bajos y medios se encuentran en diferentes estadios tecnológicos estando expuestos a distintas relaciones innovación-empleo, que van desde la segunda revolución industrial hasta la actual Industria 4.0 dependiendo de la distancia a la frontera tecnológica que se encuentre el país o sector. Si analizamos los países de ingresos bajos, nos encontraremos con una distribución del empleo mayoritariamente en trabajos agrícola-ganadero, en contraposición a los países desarrollados en donde este sector es el de menor contribución a la empleabilidad (menos del 4%).

Los estudios demuestran resultados mixtos, positivos o negativos sobre el empleo, según el tipo de innovación que se trate y el resultado de dicha innovación en los ingresos de las empresas. Las innovaciones basadas en servicios y productos tienen efectos diferentes en el empleo que las innovaciones sobre procesos. Tiene especial relevancia a nivel empresa la diferencia entre innovaciones relacionadas con la demanda que producen mayores ingresos por venta, que aquellas innovaciones orientadas a mejorar la productividad por el lado de la oferta. El impacto agregado sobre el empleo a nivel país dependerá de los efectos propios de las innovaciones y del efecto derrame generado por ellas en las ventas y en mejoras de productividad, así como por el crecimiento poblacional. Estos efectos generan una dinámica en la distribución del empleo que cambia la composición entre los sectores empleadores industriales, de servicios y agropecuarios que pueden ser diferentes en países de ingresos bajos que en los de ingresos medios. Esta dinámica tiene impacto basado en el estadio tecnológico del país o su distancia a la frontera tecnológica y el desarrollo del capital humano. El análisis identifica factores que tienen impactos como el rol de la cultura innovadora y organización de la empresa, la dinámica según el tamaño y antigüedad de la misma y el rol de las instituciones en las políticas de educación y adaptación tecnológica.

METODOLOGÍA

Para el análisis del efecto de la innovación en el empleo en países de ingresos medios y bajos he realizado un programa de investigación basado en una revisión sistemática de trabajos que hayan abordado esta problemática contemplando diferentes puntos de vista, pero a su vez hayan podido diferenciar su efecto por el tipo de innovación, generando factores comunes de análisis. Utilizo una definición amplia del término Innovación, extractado del Manual OCDE Oslo (2005, p46) que dice: “la innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización en el lugar de trabajo o en las relaciones exteriores” para hacer una primera clasificación de los tipos de innovación. A estos conceptos le agregó la particularidad de los actores generadores de empleo que pueden tener una gravitación más o menos importante según se trate de países desarrollados, con ingresos medios o bajos y los clasifiqué en industrias manufactureras, sector agropecuario y sector de servicios. Al enfocar la revisión de la literatura como método de este trabajo, he seleccionado algunos trabajos principales que tienen distintos puntos de vista contemplando: comparativo con países desarrollados, múltiples regiones para países no desarrollados, las diferencias en la difusión tecnológica, los ciclos económicos de auge y recesión y la movilidad del sector empleador según la etapa de desarrollo económico.

Un estudio que haya analizado exclusivamente la innovación en países en desarrollo y que el mismo tuviera una cobertura global. Cirera y Sabetti (2016) se enfocan en el impacto directo de la tecnología y la innovación organizacional en el crecimiento del empleo al nivel de empresas tomando países en vías de desarrollo. Los autores se basaron en el modelo teórico de Harrison, Jaumandreu, Mairesse y Peters (2014) utilizando una muestra de más de 15.000 empresas en 53 países de Asia Meridional, Medio Oriente y Norte de África, Europa del Este y Asia Central utilizando los datos del World Bank 2013-2015 Enterprise Survey, estratificando las mismas por tipo de industria, ubicación y tamaño. Las pequeñas empresas son de 5 a 19 empleados, las medianas de 20 a 99 empleados y las grandes con más de 100 empleados. El trabajo define la innovación como el resultado de las inversiones de las empresas en capital de conocimiento, prácticas de gerenciamiento y decisiones de organización, con el objetivo de impactar positivamente en el incremento de la productividad, ventas, utilidades o márgenes. Los autores destacan que la escasa evidencia del impacto de la innovación en el empleo se ha focalizado principalmente en los países desarrollados, y por lo tanto representa un desafío para el análisis de países en vías de desarrollo por la significativa ausencia de datos complementarios como ser habilidades, gerenciamiento o capacidades tecnológicas para soportar la innovación. El principal resultado de este documento es que la innovación de producto cuando el mismo tiene éxito y aporta a una mayor venta de la empresa, tiene un impacto directo y positivo en la generación de empleo a corto plazo. Este hallazgo es muy importante para analizar los esfuerzos de la innovación, dado que algunos puntos de vista señalan que siempre disminuye la mano de obra de la empresa. El análisis puntualiza que el aumento de empleo está directamente relacionado al impacto en la eficiencia lograda por el proceso de la innovación.

Un estudio que haya analizado la innovación tanto en países en vías de desarrollo como en los desarrollados, con el objeto de identificar efectos similares y/o diferentes entre niveles de economía disímiles. Los autores Dutz, Kessides, O’Connell, y Willig (2011) a través de un análisis

del crecimiento inclusivo impulsado por la competencia e innovación han utilizado datos de sección transversal a nivel de empresas que se basan en las encuestas "World Bank Enterprise Surveys" recopiladas entre 2002 y 2006, que contiene información sobre 26,108. La característica más importante es que los establecimientos de fabricación están ubicados en 71 países, de los cuales 15 países son de la OCDE, 6 países son en desarrollo de "compromiso mejorado" y los otros 50 países son en vías de desarrollo. La mayoría de los establecimientos representados en los datos están registrados en el sector formal/organizado, y son urbanos. Los datos a nivel país sobre la competitividad del entorno empresarial se tomaron de los informes Doing Business (DB) de la CFI / Banco Mundial. El trabajo analiza las relaciones claves entre competencia, innovación, productividad y crecimiento inclusivo, tanto conceptual como empírico, usando datos a nivel de empresa en los países desarrollados como en países en vías de desarrollo. El principal hallazgo empírico del documento es que la innovación y los aumentos resultantes en la productividad llevan a un crecimiento más inclusivo cuando son estimulados por un entorno empresarial competitivo. El documento presenta evidencia que la innovación, como lo demuestra el nivel de la Productividad Total de los Factores y los informes de las empresas sobre la introducción de nuevos productos y procesos, es un importante impulsor del crecimiento del empleo a nivel empresa. Esto significa que tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo las empresas que generan innovaciones en productos y en procesos, y que hayan alcanzado una mayor Productividad Total de los Factores, dan como resultado un mayor crecimiento del empleo en comparación con las empresas no innovadoras.

Un estudio que haya analizado la innovación durante los diferentes ciclos económicos, dado que varios estudios específicos están limitados a una ventana de tiempo pequeña. Los autores Pianta y Lucchese (2012) en su trabajo de Innovación y empleo en ciclos económico lo analizó para países desarrollados (Alemania, Francia, Italia, Países Bajos, España y el Reino Unido) y lo realizó sobre 21 sectores industriales, de 15 a 37 Subsecciones NACE REV.1 (Nomenclatura de actividades económicas de la Comunidad Europea). Utilizaron datos a nivel de la industria de la base de datos sectorial de la Universidad de Urbino, combinados con datos sobre innovación extraídos Eurostat Community Innovation Survey. Esta incorporación me facilita obtener parámetros que no fueron analizados en países en vías de desarrollo, pero que la dinámica del empleo siempre ha seguido un patrón cíclico basado en que la expansión de la producción trae nuevos empleos, y las recesiones conducen a la pérdida de empleos. El análisis económico tiene históricamente la visión de esta dinámica desde una perspectiva agregada, centrándose dentro de un enfoque keynesiano sobre el papel de las fluctuaciones de la demanda. En este artículo los autores quieren integrar esta perspectiva con los de cambios en las cadenas de suministro, explorando cómo la evolución de las industrias y los cambios tecnológicos afectan el empleo en las diferentes fases de los ciclos económicos.

Un estudio que haya analizado la innovación y la difusión tecnológica tanto en la industria manufacturera como en la agricultura en países de bajos ingresos, dada su incidencia en el empleo actual y futuro. Los autores Ugur, Hawkes, Mitra (2013) en su trabajo sobre el impacto de altas tasas de innovación sobre el empleo en países de bajos ingresos junto con el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID, UK) comenzó en 2010 a soportar la investigación en innovación, difusión tecnológica y crecimiento económico, con el objetivo de desarrollar una mejor comprensión de cómo la innovación y el cambio tecnológico afectan el nivel y la composición del empleo en los países en desarrollo, incluidos los países de

bajos ingresos. Sus hallazgos se basan en la evidencia de 53 estudios cualitativos y 9 empíricos. Mientras que el 53% de los estudios examina los efectos de la innovación en el empleo en la agricultura, el 47% examina los efectos en la manufactura. Con respecto al tipo de innovación, el 85% de los estudios investiga la relación entre la innovación de procesos y el empleo y el 15% restante se centra en la relación entre la innovación de productos y el empleo. La evidencia se sintetiza mediante la adopción de un enfoque de método mixto, que permite mapear la síntesis narrativa de la evidencia cualitativa con el meta-análisis de las estimaciones del tamaño del efecto informadas en estudios empíricos. La síntesis narrativa se basa en grupos de estudio, y cada grupo analiza un tipo particular de innovación y su efecto en el empleo. Esto es seguido y mapeado con meta-análisis de la evidencia empírica. Este último se lleva a cabo en tres etapas: cálculo de promedios ponderados de efectos fijos y aleatorios de las mediciones del tamaño del efecto; pruebas y notificaciones de efecto de precisión para verificar si la innovación tiene un efecto genuino en el empleo; y análisis de meta-regresión multivariado para identificar los factores moderadores que afectan las modificaciones reportadas.

Un estudio que haya analizado la innovación y la evolución del sector de servicios y de las nuevas tecnologías en países desarrollados, dado su crecimiento sostenido en la participación laboral mundial. Los autores Bogliacino, Lucchese y Pianta (2012) analizan en detalle el fenómeno que se dio en las últimas décadas, en donde una serie de industrias de servicios estrechamente vinculadas a las actividades comerciales, y los servicios empresariales, han mostrado un fuerte dinamismo en términos de innovación y crecimiento del empleo. Son las actividades que crean y difunden conocimiento, son usuarios extensivos de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) y tienen un fuerte impacto en la actividad de fabricación y otros servicios; y surgen como motores potenciales del crecimiento económico y la creación de empleo. En este artículo identifican un subgrupo de industrias de servicio que cumplen las características mencionadas, contrastadas con otros sectores de servicios y manufactura, en los países desarrollados de Alemania, Francia, Italia, Países Bajos, España y Reino Unido, entre los años 1994 y 2007. Para los estudios de innovación distinguen entre las basadas en innovaciones de productos y mercados, de las de competencia de costo derivadas de innovación de procesos. Desde el punto de vista de la demanda, productividad y empleo, tuvieron en cuenta las demandas intermedias y finales, así como las fuentes nacionales y extranjeras. Desde el punto de vista laboral, consideran la relevancia del crecimiento salarial para comprobar si la creación de empleo en los servicios se ve afectada por la compensación neoclásica entre el crecimiento salarial y el empleo. Desde el punto de vista de la estructura del mercado, utilizan un proxy de concentración (índice de Herfindal) y una como medida del tamaño promedio de la empresa en el sector, a los efectos de valorar la presión competitiva y la dinámica de evolución de la industria (barreras de entrada, etc.).

Un estudio que haya analizado la innovación industrial con el componente de múltiples olas tecnológicas y su regionalización en países de ingresos bajos y medios. Los autores Hallward-Driemeier y Gaurav Nayyar (2017) analizan el cambio tecnológico y la globalización desde la perspectiva de los Países con Ingresos Bajos y Medios (LMIC por sus siglas en inglés), con énfasis en analizar las diferencias entre subsectores de fabricación e identificación de prioridades políticas con miras a aprovechar nuevas oportunidades. El cambio tecnológico lo enfocan en el uso de nuevas tecnologías de producción que pueden cambiar los patrones de ventaja comparativa convencionales, como ser el Internet de las Cosas, las impresoras 3-D y la Robótica

avanzada. Desde el punto de vista de la globalización se focalizan en las tendencias del comercio internacional y la inversión directa extranjera. El análisis tiene en cuenta los cambios geográficos de la producción con tres puntos de interés: la distribución global de la actividad industrial, la composición de la industria dentro de las canastas de producción nacional, y la composición de subsectores industriales entre países. El primero, apunta a cuáles LMIC están expandiendo sus participaciones globales en el valor agregado de fabricación, el empleo, las exportaciones, y cómo se concentran tales actividades están sí. El segundo: apunta a los cambios en la proporción que la fabricación aporta al Producto Bruto Interno y al empleo dentro de los países, ambos relativos a otros sectores y en términos absolutos. El tercero, examina los patrones de ventaja comparativa y cambio de canastas de producción nacional, con vistas a la evidencia del “paradigma de gansos voladores” (Akamatsu, Modelo de división internacional del trabajo en Asia Oriental, 1960) o la migración de ciclos de producción a lugares con menor costo.

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN

Antecedentes de la relación innovación-empleo

Existe hoy en día un temor a que los avances de los últimos años en materia tecnológica puedan conducir al reemplazo del trabajador en múltiples tareas, desencadenando un aumento masivo del desempleo y/o ampliando grandes brechas en la distribución del ingreso salarial. Y ese miedo tiene fundamento en que la pérdida del empleo, por obsolescencia o reemplazo por otros medios, conlleva efectos negativos significativos y duraderos en el desarrollo laboral, los ingresos, el consumo, la salud, la calidad y expectativa de vida.

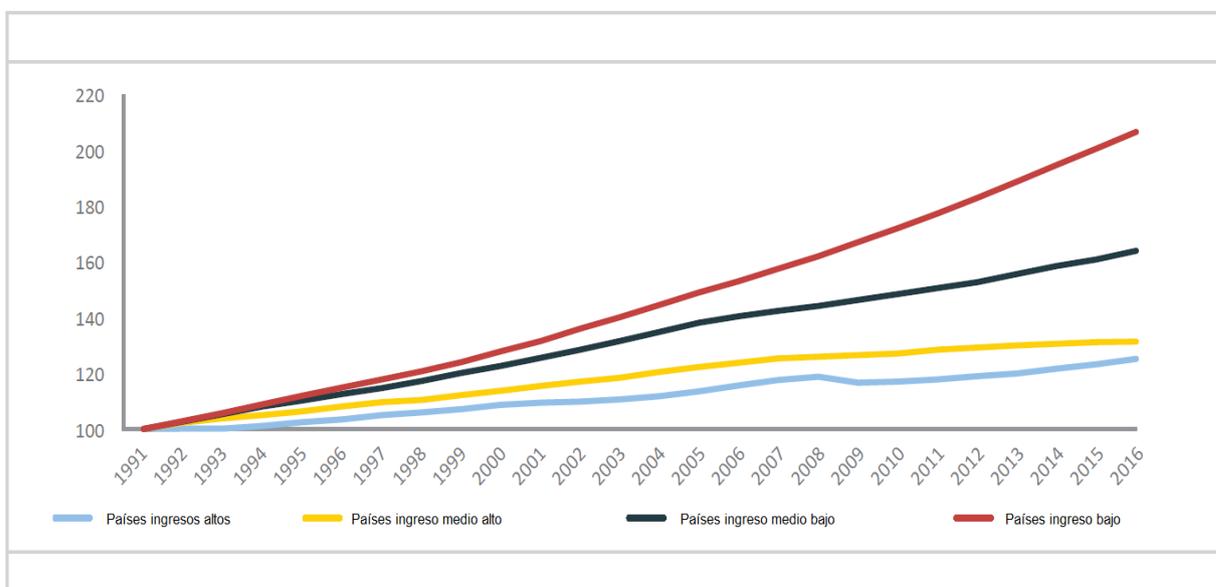
Si tomamos en cuenta la historia, desde la Primera Revolución Industrial en los años 1760, los trabajos y los medios de vida de los trabajadores han sido siempre amenazados por diferentes oleadas de invenciones e innovaciones. Si miramos la historia económica de los últimos 250 años para los países desarrollados, hubo tres grandes revoluciones industriales que comenzaron en la década de 1760, siguiendo la segunda en la década de 1890 y la tercera en los años 1970. Estas tres grandes revoluciones industriales se caracterizaron por la innovación tecnológica que las impulsó. La primera revolución industrial tuvo como innovación tecnológica la utilización de la máquina a vapor y la fabricación mecanizada de producción. La segunda revolución industrial, producida 130 años después de la primera, tuvo como innovación tecnológica la utilización de la electricidad, el petróleo y la producción industrial en serie. La tercera revolución que se inició en la década de 1970, a 80 años de la segunda, tuvo como innovación tecnológica al uso de la Electrónica, la Tecnología de la Información, y por ende la automatización de tareas y procesos repetitivos.

Estas tres revoluciones industriales produjeron grandes mejoras de productividad, aumentando el bienestar en los países desarrollados a niveles previamente inimaginables, en términos de estándares de vida y crecimiento del ocio, confirmado por la disminución de las horas promedio trabajadas en los países de la OCDE en los últimos 60 años (Lay Lian Chuah, Loayza, y Schmillen, 2018). Los valores de estándar de vida y ocio son menores en los países en vías de desarrollo, comparado con los desarrollados, lo que supone que los países en desarrollo pueden verse más beneficiados en el bienestar por el crecimiento futuro de la productividad. Todas estas revoluciones industriales por innovación tecnológica no han producido desempleo masivo

(Gordon 2016), aunque los efectos laborales positivos se dieron recién en el largo plazo, generando varios períodos en que la cantidad de empleo y/o los salarios disminuyeron o se estancaron. Esta visión es en general, porque ninguna revolución industrial tuvo exactamente el mismo efecto sobre el mercado laboral que las otras. En la actualidad se registra la mayor cantidad de personas empleadas en la historia y en los últimos 15 años el crecimiento ha sido significativamente positivo creciendo en mayor proporción en los países de bajos ingresos (Gráfico 1). Estudios realizados por Autor y Salomons (2017) denotan que el crecimiento poblacional contribuye más al crecimiento del empleo que el crecimiento de la productividad.

Gráfico 1

Empleo total, 1991-2016



Nota: Se toma como base de empleo a 1991 como base 100

Fuente: Research & Policy Briefs, World Bank Group, No. 16, August 2018

En el presente estamos avanzando en lo que se conoce como Industria 4.0, que sería una nueva revolución tecnológica a solamente 40 años de la última, lo que denota una reducción del lapso de tiempo entre grandes innovaciones con efectos directos sobre el empleo. Esta revolución tiene como innovación tecnológica la llamada inteligencia artificial, que conlleva a que dispositivos, no personas, incorporen ciertas capacidades de “sentir” como la visión, la audición, y el olfato; desarrollen cierta forma de “comprender” a través de inferencias que almacenan, procesan y analizan grandes volúmenes de información (no sólo datos); y sean capaces de “actuar” con acciones físicas o digitales a través de sistemas expertos y motores de inferencias, superando a la robótica de acciones pre-establecidas y planteando un escenario con riesgo y oportunidades para el empleo basado en determinadas habilidades humanas (Ovanessof y Plastino, 2017).

Estas innovaciones tienden a ocurrir primero en los países desarrollados, y luego con retraso de tiempo puede extenderse a algunos sectores de países en vías de desarrollo. En estos últimos países la mano de obra es más barata, lo que atrasa aún más la incorporación de los nuevos

conceptos embebidos en la Industria 4.0, dando más preocupación y urgencia a los impactos derivados de la segunda y tercera Revolución.

En los países de altos ingresos como los de Europa y Asia Central, las nuevas ventas producidas por innovaciones aumentan el empleo, pero a tasas más bajas que los países de bajos ingresos, y esto se explica por una mejora o por ser más eficientes en el uso de la mano de obra. Un dato que resalta es que la tendencia del parámetro de productividad para los países de ingresos bajos y medios es negativa, lo que sugiere que la productividad laboral de todos los productos en estas regiones ha retrocedido.

Las variables que analizo para el impacto sobre el empleo son las de tipo innovación generadas sobre producto, proceso o servicio; y el sector empleador involucrado en el proceso de innovación correspondiendo a industria de manufactura, agropecuario o servicios. Estas variables de innovación son comunes tanto para países desarrollados como para los que se encuentran en vías de desarrollo, pero en este estudio me enfoco en el efecto de estas variables sobre el empleo en los países que posean ingresos medios y bajos. Según la bibliografía analizada, existen similitudes o diferencias en los efectos que puede generar cada tipo de innovación entre un país con ingresos altos que en otro país en donde sus trabajadores tienen ingresos medios y bajos. Para ello he resumido ciertos escenarios que contribuyen no sólo al efecto positivo o negativo del empleo de una variable de innovación, sino también que el efecto pudiera ser distinto para un país con ingresos bajos y medios. Ellos son: la cultura innovadora empresaria, los ciclos económicos de auge o recesión, el tamaño y antigüedad de la empresa, el estadio tecnológico y el rol de las instituciones en la innovación.

El nivel del capital humano es un factor de vital importancia en la tarea de creación de las innovaciones, y en su aplicación en la economía, generando o destruyendo empleo en los diferentes niveles de calificación de la mano de obra. Para la generación de innovaciones es necesario capital humano con altos niveles de conocimiento en áreas estratégicas de proyección futura, con capacidades de interrelación y trabajo en equipo, con condiciones de trabajo y medios que faciliten la creación. Por otro lado, la aplicación de las innovaciones puede generar trabajo con necesidades de mano de obra más calificada, o que tenga una calificación en una habilidad diferente de la que existe, o que simplemente desplace mano de obra por haber sido sustituida, teniendo que analizar la disponibilidad del capital humano existente junto con la tecnología adecuada y el empleo en forma agregada a nivel país.

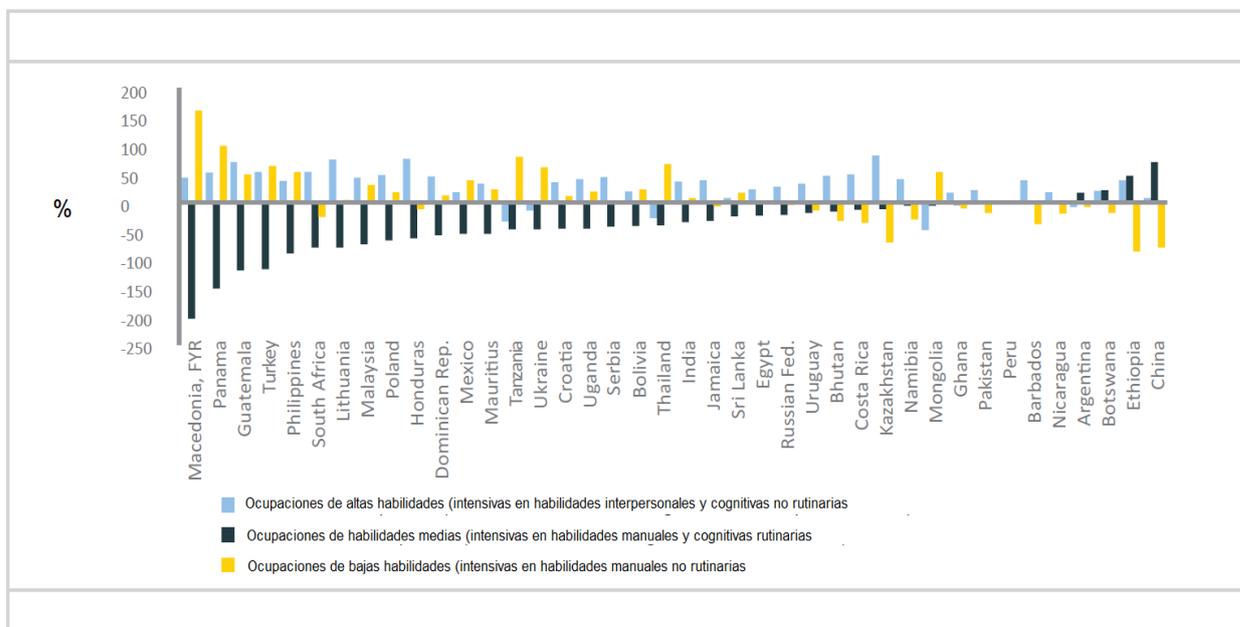
Asimismo, el otro efecto importante es la dispersión salarial que origina la innovación, generando una brecha entre trabajadores, o subsectores, que generen una mayor productividad, y los que continúan con la productividad tradicional, así como los que han sido desempleados con o sin acceso a seguros de desempleo.

Hay evidencia de crecimiento del empleo en forma de U para muchos países en vías de desarrollo, donde el crecimiento se encuentra en las ocupaciones de mayores y menores habilidades en contraposición con las ocupaciones de habilidades intermedias. Existe un efecto positivo en los trabajos intensivos interpersonales y cognitivos no rutinarios, así como en trabajos no rutinarios manuales intensivos, contrario a los trabajos rutinarios de habilidades manuales y cognitivos. En el Gráfico 2 vemos que este crecimiento en forma de U se cumple para la mayoría de los países de ingresos medios y bajos, con excepción de algunos pocos

(incluido China) justificada por la interacción entre las condiciones laborales locales y la adopción de la tecnología. (Lay Lian Chuah, Loayza, y Schmillen, 2018).

Gráfico 2

Cambio anual promedio en participación de empleo (1995-2012)



Nota: El gráfico muestra cambios en la participación del empleo entre 1995-2012 para países de ingresos medios y bajos con al menos siete años de datos. El valor está expresado en puntos porcentuales de cambio anual promedio multiplicado por 100 para una mejor expresión del efecto de polarización

Fuente: Research & Policy Briefs, World Bank Group, No. 16, August 2018

Debido a que el crecimiento de la productividad sectorial aumenta los ingresos, el consumo y, consiguientemente el empleo agregado, el efecto negativo en el empleo de la propia industria que aumentó la productividad se puede ver compensada por efectos indirectos positivos para el resto de la economía. El estudio de Autor y Salomons (2017) estima que el rápido crecimiento de la productividad en las industrias primarias y secundarias ha generado una reubicación de trabajadores hacia el sector servicios. Estos cambios entre sectores empleadores tienden a polarizar la demanda laboral, dado que el sector servicios tiene una distribución de empleo bimodal, pero con un sesgo en favor del empleo de alta calificación y baja calificación. En definitiva, no ha disminuido la demanda laboral agregada, pero está generando una demanda sesgada por habilidades. Asimismo, existe una sobreestimación del efecto de sustitución en el empleo por la mejora de productividad y una subestimación del potencial humano para complementarse con la tecnología, resultando un suficiente efecto derrame para generar empleos en otros lugares de la economía (Autor, 2014).

Tabla 1

Expectativa de impacto de cambios tecnológicos en empleo e ingresos

<i>Tipo de ocupación</i>	<i>Expectativa de impacto</i>	
	<i>Empleo</i>	<i>Ingresos</i>
<i>Cognitivos no rutinarios</i>	Positivo	Positivo
<i>Cognitivos y manual rutinario</i>	Negativo	Negativo
<i>Manual no rutinario</i>	Positivo	Negativo

Fuente: World Development Report 2016, World Bank Group, basado en Autor (2014)

La distribución del empleo por sector empleador ha sufrido cambios en el tiempo y no es homogénea a lo largo de los diferentes países. En la actualidad el sector de Servicios tiene una participación del 50,1% en el empleo a nivel mundial, siendo el que más ha crecido en los últimos años y promete ser el que mayor aporte tiene para hacer a la empleabilidad. Cuando analizamos los países desarrollados, representados en este trabajo como los de OCDE, el sector de Servicios ostenta una participación del 73% del total de los empleos y el que menos participación tiene es el sector agropecuario con tan solo 4% de los empleos (Tabla 2).

Tabla 2

Empleabilidad por Sector (% , Países por tipo de Ingreso)

<i>Sector</i>	<i>Total Mundial</i>	<i>Países Desarrollados (OCDE)</i>	<i>Países con Ingresos Bajos</i>	<i>Países con Ingresos Bajos + Medios</i>
<i>Industria</i>	23%	23%	11%	23%
<i>Agropecuario</i>	27%	4%	60%	32%
<i>Servicios</i>	50%	73%	29%	45%

Fuente: Elaboración propia sobre The World Bank, Data, Marzo 2020
<https://data.worldbank.org/indicator/>

En el foco de nuestro trabajo, la distribución del empleo es diferente dependiendo que tratemos a los países de bajos ingresos, que si evaluamos la suma de los ingresos bajos y medios. En los países de bajos ingresos, el sector agropecuario representa la mayoría de los empleos con el 60% de participación. Los datos que la industria manufacturera representa solamente el 11% de la empleabilidad en los países de ingresos bajos y el 25% en los países de ingresos medios nos da indicios de la diferente estructura de empleabilidad y de superiores ingresos. Si evaluamos el

sector servicios en los países de ingresos bajos su incidencia es del 29% frente al 47% en los países de ingreso medio.

Innovaciones en Productos

Hay un consenso de la bibliografía analizada que las innovaciones de producto que tienen éxito en las ventas producen un efecto directo y positivo en la generación de empleo tanto en los países desarrollados como los que se encuentran en vías de desarrollo. Cuando se analiza esta variable se tiene en cuenta la creación de un nuevo bien o que se le hubiera realizado una mejora significativa a uno existente o que se le hubiera buscado una nueva utilización a dicho bien. Es de vital importancia esta definición para entender la forma de enfocar los esfuerzos tendientes a la solución de la empleabilidad dentro de un sector o país. Estas innovaciones son el resultado de múltiples cambios (a veces no tan grandes) en las características técnicas, de los componentes y/o de los materiales que pueden ser producidos dentro de la misma empresa o en combinación con los proveedores con un efecto de sinergia aguas arriba en la cadena de valor. Asimismo, al innovar en un nuevo uso de un determinado bien se abren nuevos mercados y posiblemente nuevos clientes generando un efecto de sinergia aguas abajo en la cadena de valor global.

La evidencia de las estimaciones del modelo (Cirera y Sabetti, 2016) predice si todos los productos pudieran ser reemplazados por productos nuevos o mejorados, para la mayoría de los países en desarrollo de su estudio, el nivel general de empleo sería superior al anterior. La evidencia del análisis de Dutz, Kessides, O'Connell, y Willig (2011) demuestra que la innovación producida por la introducción de nuevos productos con o sin simultaneidad de la innovación de proceso, conlleva a un mejor nivel de la productividad total de los factores y es un importante impulsor del crecimiento del empleo a nivel empresa. Los estudios de Ugur, Hawkes, Mitra (2013), revelan que los efectos de creación de empleo son más propensos a dominar cuando la evidencia de actividad innovadora consiste en innovación de productos en oposición a la innovación de proceso.

Uno de los factores más importantes del análisis de la innovación es el impacto en el empleo teniendo en cuenta las capacidades humanas, porque en líneas generales la innovación en producto que tenga éxito económico produce un efecto positivo en la creación de empleo. Los estudios revelan que las innovaciones en productos no producen desplazamientos laborales para las empresas con alta o baja intensidad de mano de calificada (Cirera y Sabetti, 2016).

Asimismo, otros estudios han mostrado que la creación de empleo está relacionada con el empleo de mano de obra calificada en oposición a la mano de obra no calificada o lo que se denomina generalista, y que la innovación sigue estando sesgada a las habilidades cuando la innovación sea en conjunto de producto y proceso (Ugur, Hawkes, Mitra, Awaroryi, 2011).

Incluso cuando en países en desarrollo las innovaciones de producto no sean originales, sino sean imitaciones de otros bienes de países desarrollados, y la misma tienen éxito en el mercado local o regional tienen un efecto positivo en el empleo en el corto plazo. Este es especialmente el caso de aquellos países más alejados de la frontera tecnológica, donde el efecto sobre el

empleo de generar nuevas ventas debido a la innovación es el más grande. (Cirera y Sabetti, 2016).

Tabla 3

Crecimiento de Empleos y Ventas en Empresas con o sin Innovación

	Todos	Africa	South Asia	ECA	MENA	Todos	Africa	South Asia	ECA	MENA
No. de Empresas	7846	691	2541	2665	1949	7187	961	781	3993	1452
No innovadores (%)	0.54	0.49	0.26	0.68	0.74	0.74	0.59	0.45	0.79	0.84
Solo innovadores de Proceso (%)	0.18	0.23	0.31	0.12	0.09	0.10	0.22	0.23	0.07	0.07
Innovadores de Productos (%)	0.27	0.28	0.43	0.20	0.16	0.16	0.20	0.31	0.15	0.10
de los cuales innovan en Prod + Proceso	0.51	0.52	0.60	0.40	0.37	0.29	0.40	0.26	0.26	0.29
Crecimiento del empleo										
Todas las empresas	0.05	0.08	0.07	0.05	-0.01	0.06	0.10	0.08	0.06	0.04
No innovadoras	0.03	0.07	0.05	0.05	-0.02	0.05	0.08	0.09	0.05	0.04
Innovadoras de proceso (solo)	0.07	0.06	0.08	0.08	0.00	0.08	0.12	0.07	0.09	0.02
Innovadoras de producto	0.06	0.11	0.08	0.04	0.01	0.08	0.12	0.08	0.07	0.07
Crecimiento de Ventas (nominal)										
Todas las empresas	0.09	-0.04	0.16	0.16	-0.05	0.07	-0.18	0.16	0.16	-0.07
No innovadoras	0.06	-0.06	0.14	0.15	-0.06	0.07	-0.13	0.17	0.16	-0.07
Innovadoras de proceso (solo)	0.11	-0.05	0.15	0.18	-0.06	0.05	-0.12	0.15	0.17	-0.10
Innovadoras de producto	0.13	-0.02	0.17	0.16	-0.01	0.05	-0.37	0.16	0.15	-0.01
de la cuales: viejos productos	-0.15	-0.33	-0.12	-0.05	-0.34	-0.20	-0.70	-0.13	-0.05	-0.28
Nuevos productos	0.30	0.28	0.34	0.25	0.28	0.26	0.23	0.36	0.24	0.25

Nota: Crecimiento del empleo y ventas medido en 3 años. El crecimiento del empleo esta medido como el cambio en empleados de tiempo completo. El crecimiento de las ventas esta medido en moneda local nominal. El término ECA reúne a los países de Europa del Este y Asia Central. El término MENA reúne a los países de Medio Oriente y Norte de África.

Fuente: Cirera y Sabetti (2016), Pag 28 Tabla 2

Innovaciones en Procesos Industriales

Las innovaciones en proceso son las más cuestionadas desde el punto de vista del empleo dado su impacto negativo, porque dichas innovaciones están basadas en la automatización parcial o total de un proceso que no estuviera en un estadio tecnológico acorde con la eficiencia que requiere la competitividad del sector. La evidencia de los estudios incorporados en este trabajo confirma que existe en los casos de innovación de proceso industriales una pérdida de empleo.

Es muy difícil que los países con ingresos medios y bajos ingresos puedan tener ventajas competitivas en varios sectores de producción, y por lo tanto se concentran en el procesamiento de “commodities” y/o en los sectores que producen bienes transables con mano de obra intensiva. Por ejemplo: los países del sudeste asiáticos tienen una ventaja comparativa en bienes transables con mano de obra intensiva; los países de África subsahariana con ingresos bajos o medio-bajos sólo se basan en la producción de “commodities” como expansión de su producto bruto interno y como ventaja comparativa global. Sólo unas pocas economías con ingresos bajos o medio-bajos tienen presencia en industrias innovadoras que requieran habilidades medias y altas. Desarrollar especializaciones en determinados sectores tiene un potencial positivo de desarrollo, crecimiento dinámico y derrame económico (Hallward-Driemeier y Gaurav Nayyar, 2017).

Un punto de evaluación sería la relación entre el grado de eficiencia lograda en la innovación del proceso o en el proceso de innovación que se encuentra inmerso la empresa, y el aumento en el éxito de las ventas. Si por la impronta de un enfoque innovador la empresa logra nuevos productos y en simultáneo innovaciones en proceso, los resultados tienden a ser positivos o neutros con respecto al empleo. Asimismo, estudios realizados específicamente en África, generan evidencia que las innovaciones de proceso son más incrementales que en los países desarrollados, y generan un aumento en dólares de las ventas, teniendo como resultado un crecimiento de empleo aún con una posible menor ganancia de eficiencia que en los países desarrollados (Cirera y Sabetti, 2016).

Con respecto al punto de vista del capital humano, es probable que los principales efectos de la innovación de procesos estén en la calidad de la mano de obra en lugar de la cantidad, derivando en un cambio hacia habilidades más técnicas. El estudio encuentra cierta evidencia que la automatización desplaza empleo en el largo plazo por reducir la elasticidad laboral cuando la innovación es de producto y proceso en conjunto (Cirera y Sabetti, 2016).

Hay evidencia clara en la disminución de mano de obra cuando es baja la capacidad de mejorar las habilidades humanas; o cuando las innovaciones se centran en ingeniería de procesos en contra a la innovación de producto. También puede aumentarse el efecto negativo en el empleo cuando existe apertura comercial y la innovación es de capital intensivo, trayendo aparejado la importación de tecnología con la consiguiente sustitución de mano de obra con algún grado de calificación (Ugur, Hawkes, Mitra, 2011).

En el análisis de la incidencia del cambio tecnológico, las industrias que buscan competitividad de costos y que depende de la adquisición de tecnologías de proveedores, y estrategias de innovaciones de procesos, tienden a usar esas tecnologías para reemplazar la mano de obra existente con resultados serios en la disminución del empleo (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012).

Tabla 4

Efecto de innovación (VI) sobre el empleo por Región y Categoría de ingresos

	Todos	Por región				Por Ingreso		
		Africa	South Asia	ECA	MENA	Bajo	Medio	Alto
Innovación de proceso (solo)	-0.001 (0.01)	-0.000 (0.06)	0.004 (0.04)	0.007 (0.02)	0.034 (0.03)	-0.024 (0.03)	0.022 (0.02)	0.022 (0.02)
Crecimiento ventas nuevos productos	0.938*** (0.07)	1.726*** (0.52)	0.945*** (0.20)	0.803*** (0.08)	1.030*** (0.12)	1.013*** (0.25)	1.056*** (0.10)	0.797*** (0.10)
Tamaño 20-99 empleados	0.006 (0.01)	-0.043 (0.04)	0.007 (0.01)	0.021* (0.01)	-0.013 (0.02)	-0.022 (0.02)	0.012 (0.01)	0.013 (0.01)
Tamaño > 100 empleados	0.005 (0.01)	-0.077 (0.09)	0.029 (0.02)	-0.008 (0.02)	-0.008 (0.03)	-0.019 (0.04)	0.012 (0.02)	0.011 (0.03)
Constante	-0.004 (0.01)	0.243* (0.15)	0.208* (0.12)	-0.133** (0.06)	0.229* (0.13)	0.172** (0.09)	-0.039 (0.08)	-0.086 (0.08)
N	14688	1756	3322	6657	2953	3468	6024	5196
R-Squared	0.29	0.32	0.19	0.19	0.14	0.39	0.18	0.18
First stage F-statistic	404.59	29.35	25.57	268.94	126.34	56.89	136.92	218.77
Hansen-Sargen Overid test p-value	0.87	0.93	0.44	0.58	0.84	0.64	0.86	0.49

Nota: Coeficientes y errores estándar robustos a la heterocedasticidad, y niveles de significancia 1, 5 y 10% están indicados como ***, **, * respectivamente. Todas las regresiones incluyen variables dummies para país-industria y tamaño restringida a suma cero. Variable dependiente es crecimiento neto de empleo (menos crecimiento de ventas de productos viejos). Las variables instrumentales indican cuando los productos son nuevos completamente para la empresa y cuando las empresas invierten en investigación y desarrollo. El término ECA reúne a los países de Europa del Este y Asia Central. El término MENA reúne a los países de Medio Oriente y Norte de África.

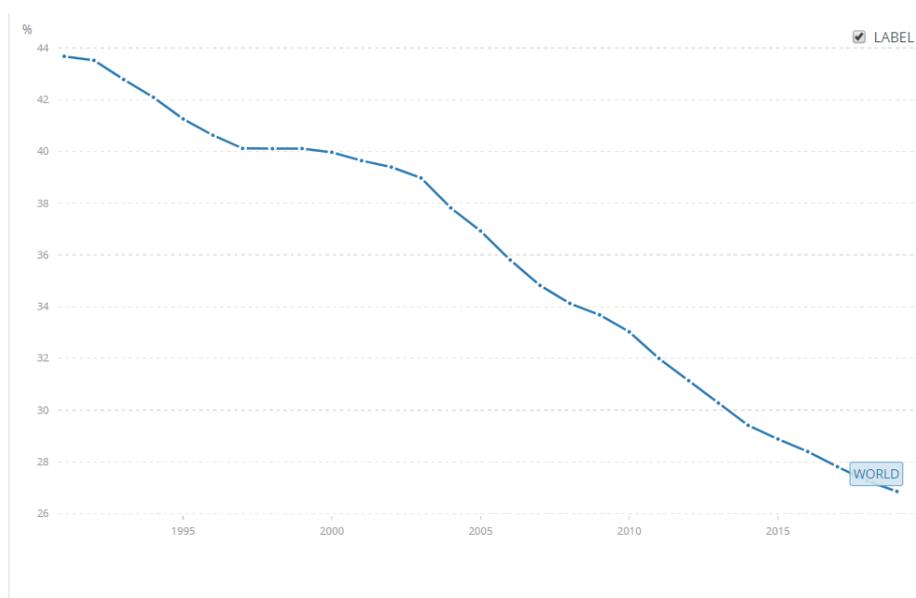
Fuente: Cirera y Sabetti (2016), Pag 30 Tabla 4

Innovaciones en sector Agropecuario

El sector agropecuario ha crecido en productividad en más 100 años y es el que más ha reducido su participación en el empleo sobre el total mundial. Si analizamos el perfil empleador del sector agropecuario en un país desarrollado como Estados Unidos de Norteamérica vemos que entre el año 1900 y el 2000 los empleos de este sector pasaron de una participación del 41% sobre el total a solamente al 2% de los todos los trabajadores, según el Departamento de Agricultura de EEUU.

Gráfico 3

Participación del Empleo en Agricultura (% Total mundial)



Fuente: The World Bank, Data, Marzo 2020.
<https://data.worldbank.org/indicator/sl.srv.empl.zs>

En los países de bajos ingresos el escenario es muy diferente dado que en el año 2019 el sector agropecuario posee la mayoría de los empleos con el 60% de participación. Si sumamos los países de ingreso medio y bajo los valores actuales de empleo agropecuario son del 32% de participación, haciendo ver que existe una diferente distribución del empleo entre países de ingresos medios y bajos. Cuando analizamos el empleo agregado de estos dos grupos de países, notamos que ha disminuido considerablemente desde 1991 que poseía una participación del 53% (Lay Lian Chuah, Loayza, y Schmillen, 2018).

Tabla 5

Participación del sector Agrícola en el Empleo (% Países por rango de ingreso)

<i>Ingreso País</i>	<i>Participación Agricultura</i>	
Altos	3%	
Medios + Bajos	32%	
Bajos	60%	
Medio Bajo	38%	
Medio	29%	
Medio Alto	21%	

Nota: Los gráficos de curvas rojas del lateral derecho indican la evolución de participación del sector agrícola en período 1991-2019 para cada categoría de ingreso país

Fuente: Elaboración propia. The World Bank, Data, Marzo 2020.
<https://data.worldbank.org/indicador/sl.srv.empl.zs>

La innovación en la industria agropecuaria tiene un efecto principalmente negativo sobre el empleo. Las innovaciones en las labores tanto de la agricultura como en procesos ganaderos, como por ejemplo la lechería, tienen como principio base la automatización de funciones mecánicas, la utilización de maquinaria de precisión para siembra, fertilización, cosecha y laboreo que producen un efecto negativo sobre el empleo.

Hay algunos casos de innovación que pueden generar empleo, aunque es pequeño en relación al conjunto del sector agropecuario, como ser la introducción de nuevas semillas con altos rendimientos para la agricultura y las mejoras genéticas en animales en la ganadería. Asimismo, un análisis a largo plazo realizado en la India indica que aumenta el empleo con las relaciones aguas arriba y abajo de la cadena de valor agro-industrial y por los mayores ingresos derivados de los altos rendimientos productivos en cadena (Ugur, Hawkes, Mitra, 2011).

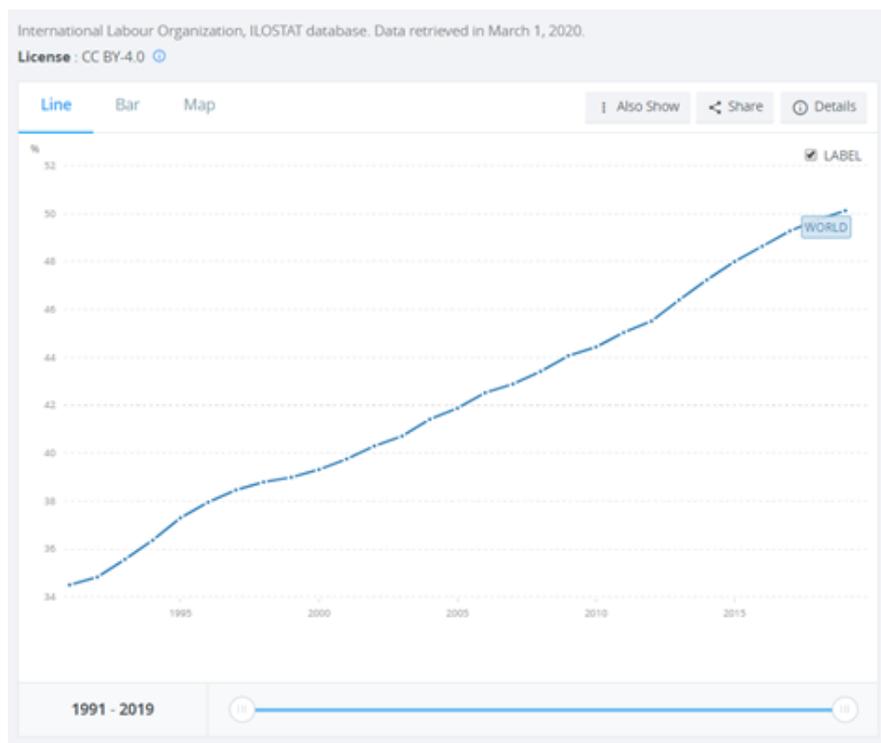
Innovaciones en Servicios

El sector de Servicios es el sector de mayor crecimiento del mundo, y emplea al 50,1 % de los trabajadores de todos los países como se muestra en el Gráfico 4.

Cubre una variedad muy vasta de tipos de empresas y ha crecido impulsado por una innovación constante en gestionar y satisfacer demandas de la sociedad, en un abanico que cubre demandas finales, intermedias y primarias. Notoriamente se destaca su participación en los países desarrollados en donde el 73% de la población trabaja en el sector de servicios, llegando algunos países a emplear el 80% de su gente.

Gráfico 4

Participación del Empleo en Servicios (% , Total mundial)



Fuente: The World Bank, Data, Marzo 2020.
<https://data.worldbank.org/indicator/sl.srv.empl.zs>

Pero cuando analizamos los países con ingresos medios y bajos nos encontramos con escenario diferente al de las naciones desarrolladas y aún más, con diferencias entre los de ingreso bajo y medio, denotando una incidencia importante en el crecimiento del nivel de ingreso. En el caso de los países con ingreso bajo el 60% (total agregado de los países de ingreso bajo) trabaja en el sector agropecuario, el 29% en el sector servicios y solamente el 11% trabaja en la industria manufacturera. En el grupo de países de ingresos bajos y medios, la incidencia del sector Servicios es del 29% en los de ingresos bajos y 47% en los de ingresos medios, con un valor agregado total del 45% del empleo (Tabla 6).

Las innovaciones en servicios, de la misma forma que las innovaciones en bienes, que tienen aumento en las ventas producen un efecto directo y positivo en la generación de empleo. Estas innovaciones pueden ser la creación de un nuevo servicio, una mejora significativa a un servicio existente, o una nueva utilización de dicho servicio generando un nuevo mercado. Estas innovaciones de servicios se originan en los nuevos métodos de marketing y comercialización

incluidos dentro de ellos el posicionamiento, la promoción, los mercados digitales o una mejora significativa de los mismos; en nuevos servicios de valor agregado a la cadena de valor global; y en nuevos servicios empresariales y de Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

Tabla 6

Participación del sector Servicios en el Empleo (% Países por rango de ingreso)

<i>Ingreso País</i>	<i>Participación sector Servicios</i>	
Altos	74%	
Medios + Bajos	45%	
Bajos	29%	
Medio Bajo	40%	
Medio	47%	
Medio Alto	53%	

Nota: Los gráficos de curvas rojas del lateral derecho indican la evolución de participación del sector servicios en período 1991-2019 para cada categoría de ingreso país

Fuente: Elaboración propia. The World Bank, Data, Marzo 2020.
<https://data.worldbank.org/indicador/sl.srv.empl.zs>

El crecimiento del sector servicios dentro y fuera del sector de producción de bienes representa oportunidades de crecimiento de la productividad y la creación de empleo. Son cadenas de valor con actividades que involucran diseños, proyectos, ventas, y soportes a productos, así como servicios compartidos de finanzas, telecomunicaciones, servicios empresariales que hoy pueden ser comercializados internacionalmente. Estos servicios generan empleos de mayor ingreso salarial, pero no están asociados a crear empleo en gran escala para la mano de obra no calificada, y por tanto su impacto, si bien es importante abordarlo, estaría limitado para los países de ingresos medios y bajos. Asimismo, las conclusiones denotan que existe la posibilidad que la tecnología permita servicios de baja productividad en sectores como la construcción y los servicios de turismo que puedan ser comercializados internacionalmente, mientras se generan mayores oportunidades de empleo para la mano de obra no calificada. (Hallward-Driemeier y Gaurav Nayyar, 2017).

El cambio estructural no es el resultado de desarrollos solamente desde el lado la oferta. Las industrias se ven afectadas por diferentes fuentes de demanda intermedia y final, tanto nacionales como extranjeras, que crecen a ritmos diferentes y dan forma a la expansión de las actividades y empleos económicos. Es por la demanda que emerge la diferenciación más fuerte entre manufactura, servicios comerciales y otros servicios. Cuando explican el crecimiento del empleo de las industrias demuestra que la falta de demanda afecta la disminución del empleo en la industria manufacturera. Por el contrario, los empleos en los servicios empresariales crecen como resultado de la fuerte dinámica de la demanda intermedia, ya que todas las industrias necesitan cada vez más los servicios de investigación, software, consultoría, contabilidad y comunicación (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012).

Los estudios utilizados en este trabajo muestran que los servicios empresariales han superado en la creación de empleo a las industrias manufactureras y al resto de los servicios en los últimos veinte años. El resto de los servicios tienen resultados heterogéneos que van desde crecimiento en nichos de mercado a la pérdida de empleos por reestructuración de comercio minorista y actividades financieras. Y si consideramos la incidencia del cambio tecnológico, los diferentes mecanismos de creación de empleo en los servicios empresariales son más fuertes que en el resto de la economía, así como también tiene límites más laxos como ser el efecto negativo del alto crecimiento del salario.

En el análisis de la incidencia del cambio tecnológico, el estudio ha confirmado la presencia de dos efectos diferentes. Por un lado, las industrias que tienen una estrategia de competitividad tecnológica basada en la creación de conocimiento, la innovación de productos y el desarrollo de nuevos mercados, demuestran una fuerte capacidad de creación de empleo. Por otro lado, las industrias que buscan competitividad de costos y que depende de la adquisición de tecnologías de proveedores, y estrategias de innovaciones de procesos, tienden a usar esas tecnologías para reemplazar la mano de obra existente con resultados serios en la disminución del empleo. Los mecanismos de creación de empleo en las empresas de servicios empresariales son más fuertes que en el resto de la economía, así como también tiene límites más laxos como ser el efecto negativo del alto crecimiento del salario. El análisis encontró variables que describen los patrones diferentes entre industrias manufactureras y empresas de servicios.

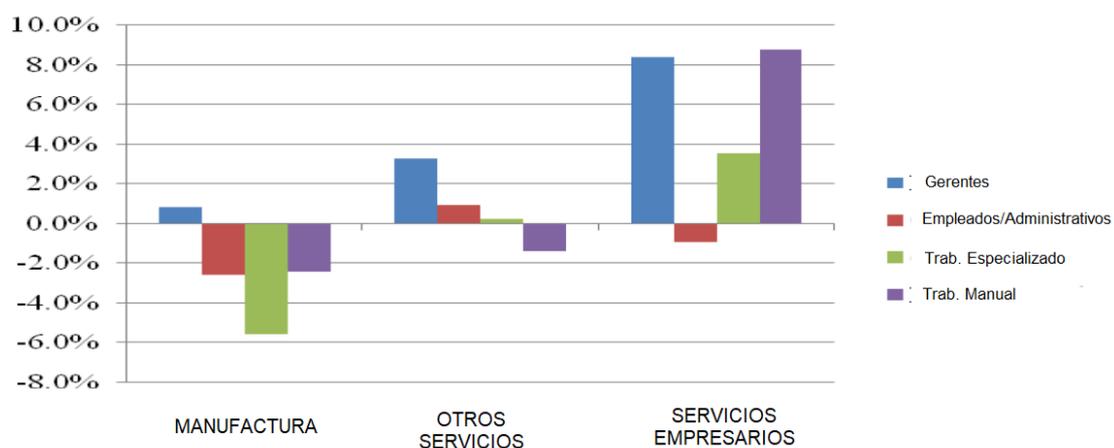
La demanda es el principal impulsor del crecimiento del empleo, en contraste con una dimensión tecnológica que es principalmente el ahorro de mano de obra, y se centra en la competitividad de los costos. Los mecanismos de creación de empleo en los servicios empresariales parecen distintos al resto de la economía porque aportan nuevos conocimientos, nuevos productos, demanda de otras industrias y un mayor espacio para el crecimiento del salario. Asimismo, en los servicios empresariales existe una clara relación negativa entre el tamaño promedio de la empresa y el crecimiento del empleo, lo que sugiere que el crecimiento de la industria es impulsado por la entrada de nuevas empresas y crecimiento de las pequeñas.

El otro punto importante es que observa la dinámica de la generación y acumulación de conocimiento a través de la estructura del capital humano. El estudio de polarización utiliza cuatro categorías ocupacionales (gerentes, especialistas, empleados, y trabajadores manuales) y construye un coeficiente de polarización medido como la proporción de las puntas (gerentes más trabajadores manuales) dividido la suma de especialistas y empleados. La variable resulta

positiva con el crecimiento del empleo en los servicios empresariales y negativa en la fabricación y en otros servicios. Estos efectos capturan la diferente composición de habilidades requeridas por el conjunto de tecnologías disponibles en la fabricación y en las TIC que se utilizan en los nuevos servicios (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012).

Gráfico 5

Cambios en empleo de grupos profesionales



Fuente: Bogliacino, Lucchese y Pianta (2012), Pag 26

En los análisis realizados en los países de bajos ingresos de Asia, la evidencia muestra que existe una severidad en los impedimentos para hacer crecer al sector servicios por sí solo y son posibles con la sinergia de la relación de crecimiento con la Industria. Los impedimentos de corto plazo principales son el capital humano con nivel muy bajo de educación y el alto de costo de emprender para el tipo de economía (ADP Economics Working Papers Series, #347, 2013).

El rol de la cultura innovadora y la organización empresarial

La innovación en procesos de organización de empresas está compuesta por diferentes prácticas de creación de un método organizativo y de trabajo, o una mejora significativa del mismo, que incluya también la organización del lugar de trabajo. Además, incluye la creación o mejora significativa del proceso de relación, planificación, coordinación y ejecución con terceras partes de la cadena de valor, tanto aguas arriba como abajo del proceso. Cuando analizamos la innovación organizacional como variable de impacto en el empleo, la misma no parece tener ningún efecto tanto cuando se la considera como cambio en sí misma o cuando se implementa junto con una innovación de producto. (Cirera y Sabetti, 2016).

Pero si analizamos las relaciones con terceros, aguas arriba y debajo de la cadena de valor productivo, se evidencia un claro beneficio en el empleo que puede contra-restar los efectos negativos de la innovación de proceso en algún un eslabón de la cadena. La fortaleza en la

cadena de valor de las empresas innovadoras de bienes, ya sean de producto o servicios, en conjunto con las instituciones de gobierno que apoyan la selección de la tecnología más adecuada o la mejora de la tecnología actual tienen más propensión a la creación del empleo (Ugur, Hawkes, Mitra, 2011).

Los motores de crecimiento de una empresa se basan en políticas de organización con especial foco en Investigación y Desarrollo para lograr nuevas ventas en base a innovaciones (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012). Esos motores de crecimiento son la base de funcionamiento para el desarrollo de las innovaciones.

El estudio de Dutz (2011) tuvo un foco especial en el crecimiento inclusivo, dada la percepción generalizada –basada en empirismo casual- que la innovación no es inclusiva, ya que tiende a reemplazar los trabajos poco calificados por trabajos que requieren niveles más altos de calificación. Los datos sugieren que las empresas más innovadoras contratan una mayor proporción de trabajadores no calificados en relación con las empresas no innovadoras. En promedio existe un sesgo de selección que favorece el crecimiento inclusivo liderado por las empresas innovadoras, confrontando las preocupaciones mundiales sobre el aumento de las desigualdades de ingresos y que los beneficios sustanciales del crecimiento económico no han sido compartidos por los pobres y mano de obra no calificada.

Los resultados respaldan la importancia de las políticas microeconómicas que permiten la competencia al impulsar el acceso a materias primas e insumos productivos eficientes, información en tiempo y forma, necesidad de capital de riesgo y crédito, canales de distribución nacionales y de exportación, oportunidades de empleo flexibles y libertad comercial como determinantes de la innovación, la productividad y el crecimiento del empleo.

Los hallazgos resaltan que la infraestructura empresarial, tanto legal como física, pueden facilitar el emprendimiento productivo, lo que a su vez puede mejorar significativamente el crecimiento económico debido a los importantes vínculos entre la actividad empresarial y la creación de empleos productivos, y nueva demanda de bienes y servicios. De hecho, los resultados indican que el acceso a las finanzas, los mercados de exportación, la comunicación por Internet y otros elementos comerciales esenciales (por ejemplo, certificación de gestión ISO, programas formales de capacitación de trabajadores, licencias de otras empresas y joint-ventures) son fuertes correlatos positivos del crecimiento del empleo empresarial que es inclusivo, especialmente para empresas pequeñas y jóvenes en países en desarrollo no pertenecientes a la OCDE. El análisis confirma la importancia del entorno empresarial de un país para determinar los incentivos detrás de los resultados de competencia e innovación. Descubren que los indicadores de Doing Business a nivel de país (que incluyen el acceso al crédito, el registro de propiedades y la ejecución de contratos) que resumen el entorno comercial general tienen significativa correlación positiva con la innovación de productos y procesos para las empresas jóvenes en los países en desarrollo no pertenecientes a la OCDE (Dutz, Kessides, O'Connell, y Willig, 2011).

Qué ocurre si la innovación se genera en ciclos de recesión o auge

El escenario de la fase del ciclo que se encuentra el país o sector influye en el efecto de la innovación en el empleo. Si bien la bibliografía analiza este fenómeno para los países desarrollados, su aplicabilidad a los efectos de la creación o destrucción del empleo son aplicables para los países de ingresos bajos y medios. En los períodos de auge tiene un especial crecimiento la innovación en nuevos productos, aumento de bienes exportados y aumento de salarios. Mientras que en períodos de retracción económica tiene una especial influencia la reestructuración de procesos que conlleva a la disminución del empleo, llegando literalmente a despidos masivos.

Cuando analizamos los efectos de la innovación de proceso en el ciclo económico de recesión estos son muy negativos con respecto al empleo y pueden ser determinantes en la destrucción del mismo (Pianta y Lucchese, 2012).

En cuanto a los escenarios de ciclos de auge o recesión económica, los estudios denotan una clara diferencia entre nuevos productos que apoyan la creación de empleo en tiempos de crecimiento. En particular, las empresas medianas y pequeñas surgen como significativamente positivas en la creación del empleo durante ciclos económicos de auge, y no son significativas durante los ciclos de recesión (Pianta y Lucchese, 2012). Esta situación revela que el tamaño de la empresa que innova en bienes tienen una mayor resiliencia al efecto del empleo durante los ciclos económicos adversos.

Otra investigación relacionada con la anterior, revela que existen importantes circuitos de retroalimentación en los motores de crecimiento que relacionan la tecnología con los resultados económicos y laborales. En ellos, los esfuerzos en Investigación y Desarrollo lideran la aparición de nuevos productos. Así un mejor desempeño innovador resulta en mayores ganancias que a su vez, puede financiar el esfuerzo de Investigación y Desarrollo. Esta visión evolutiva sugiere que un debilitamiento de este motor de crecimiento puede conducir a un rendimiento inferior en todos los pasos del proceso. Se ha demostrado que las recesiones alteran los mecanismos del crecimiento basado en la innovación y empujan a las empresas hacia opciones tecnológicas que ahorren para aumentar la eficiencia, pero destruyendo empleos (Bogliacino y Pianta, 2012).

En los períodos de recesión se pierden no sólo el empleo, sino también las competencias, habilidades y capacidades de producción, con el riesgo de poner el motor de crecimiento en un punto menor de desarrollo.

El tamaño y la antigüedad de la empresa en la innovación

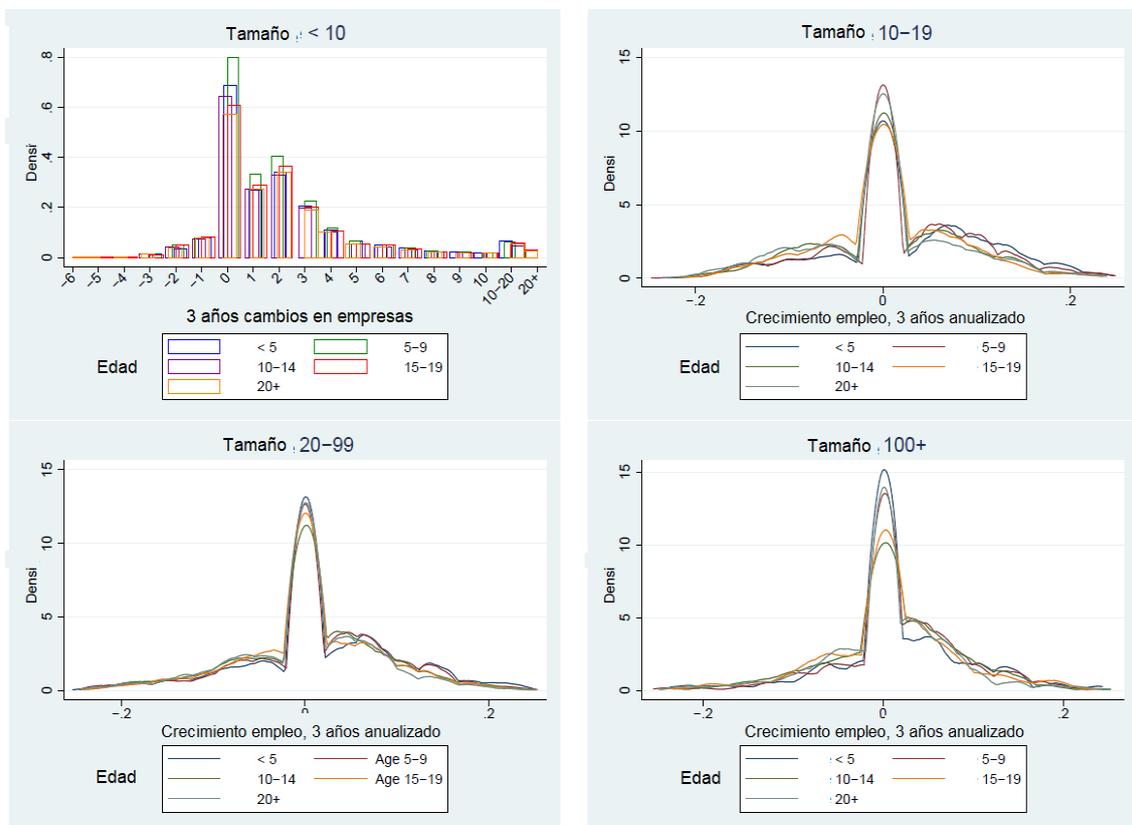
Cuando nos introducimos a nivel empresa, surgen un par factores destacados en el proceso de innovación y el empleo, que son el tamaño y la antigüedad de las empresas innovadoras. Las empresas pequeñas, más jóvenes, con espíritu emprendedor surgen como más generadoras de innovaciones, y creación de nuevos empleos que las tradicionales y antiguas. Asimismo, los tipos de empleo suelen incluir tanto los altamente calificados, como así también nuevas oportunidades para empleos de baja calificación, algunos de ellos distribuidos en otras pequeñas empresas o individuos autónomos.

En el Gráfico 6 observamos que una gran proporción de las empresas no muestran cambios en los empleos y hay una tendencia en las empresas más jóvenes a mostrar mayores tasas de empleo. En la primera de las curvas se puede ver que en empresas de menos de 10 empleados se muestra un histograma de cambios en empleo con alta tasa crecimiento para un pequeño grupo de ellas.

Las innovaciones en los procesos y en la Productividad Total de los Factores tienen efectos positivos estadísticamente significativos en el empleo para empresas industriales relativamente pequeñas, pero no para establecimientos que emplean a más de 200 empleados. La diferencia que utilizaron estos autores fue que el vínculo innovación-empleo a nivel empresa tuviera algún efecto neto positivo o negativo sobre el empleo agregado a nivel nacional. En los análisis anteriores los modelos no habían sido diseñados para probar si los aumentos de empleo de las empresas innovadoras se logran a expensas de sus competidores dentro de un mismo país. Los autores en este estudio no encontraron evidencia de que a nivel país hubiera reducción de empleo generadas por el crecimiento de empleos en empresas innovadoras (Dutz, Kessides, O'Connell, y Willig, 2011).

Gráfico 6

Crecimiento del empleo por Tamaño y Antigüedad de la Empresa



Densidad de tasa de crecimiento del empleo de tiempo completo ploteadas por tamaño de empresa medidas en el año base. Para empresas de menos de 10 empleados se muestran los cambios en los empleados, donde el aumento de 8 empleados corresponde al 20% aproximado, en tres años anualizado.

Fuente: Cirera y Sabetti (2016), Pag. 27 Figura 1

Asimismo, en los servicios empresariales existe una clara relación negativa entre el tamaño promedio de la empresa y el crecimiento del empleo, lo que sugiere que el crecimiento de la industria es impulsado por la entrada de nuevas empresas y crecimiento de las pequeñas (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012).

La distancia a la frontera tecnológica

El estadio tecnológico es otro factor importante en el análisis para países con ingresos bajos y medios, dado que normalmente son países en vías de desarrollo. Claramente los factores mencionados anteriormente sobre el capital humano y el entorno empresarial están dejando traslucir un nivel tecnológico menor que en los países desarrollados, pero los autores citados encontraron que la innovación y sus efectos en el empleo son diferentes de acuerdo con la distancia a la frontera tecnológica. Son escenarios diferentes los países con desafíos de innovación, salto en competitividad y efecto en el empleo en estadios de segunda revolución industrial que en la naciente revolución Industrial 4.0.

Como he planteado, en los países de ingresos medios y bajos los aumentos en ventas producidos por innovaciones de producto tienden a aumentar el empleo. Ese efecto positivo es aún más grande en países de bajos ingresos y África, debido a que está más alejado de la frontera tecnológica. Por el contrario, los países que están más cerca de la frontera tecnológica, como los países desarrollados y los ECA (Europa del Este y Asia Central) la innovación aumenta el empleo proporcionalmente menos, dado el mayor impacto de la innovación en eficiencia.

Las innovaciones en los procesos industriales seguirán formando parte de la estrategia de desarrollo, pero probablemente contribuirá menos al crecimiento inclusivo como lo hizo en el pasado la reconversión industrial que generaron economías con altos ingresos como en el Sudeste Asiático. Las innovaciones de proceso con tecnologías relacionadas con la Industria 2.0 son menos factibles en este entorno, porque la mano de obra de bajo costo como fuente de ventaja competitiva se contrapone a los requerimientos más exigentes de los ecosistemas empresariales. La otra alternativa que podrían utilizar las empresas son las tecnologías de la Industria 4.0 pero ellas tienen barreras muy altas de ingreso para esas economías. Los países con ingresos medios y bajos podrían perder los potenciales empleos industriales porque los países desarrollados adoptarían nuevas tecnologías de producción o porque la única forma que tengan los países en desarrollo es competir incorporando automatizaciones de procesos que también tiene un efecto negativo en el empleo.

En cuanto a los escenarios de estadio tecnológico de las empresas existen resultados alentadores sobre el rol de la innovación sobre el empleo en los países de ingresos medios y bajos, tanto que se encuentren en un proceso de innovación más acorde con la segunda revolución que con las innovaciones más recientes. En el análisis de la incidencia del cambio tecnológico (Bogliacino, Lucchese y Pianta, 2012) revela que las industrias que tienen una estrategia de competitividad tecnológica basada en la creación de conocimiento, la innovación de productos y el desarrollo de nuevos mercados, demuestran una fuerte capacidad de creación de empleo.

El rol de las instituciones en la innovación

El entorno país y sector es otro factor de vital importancia para la creación de innovaciones, las posibilidades de ponerla en práctica u obstruir su desarrollo, y definir su estrategia a largo plazo. En esta acepción incluyo a las leyes laborales que facilitan o inhiben cambios en la dinámica del empleo, los trámites necesarios para crear una empresa o patentar una innovación, el apoyo de créditos, el perfil exportador del país y de integración en la cadena de valor global, así como la creación de agrupaciones (en inglés “clusters”) de industrias y servicios para la sinergia y mejora de la productividad sectorial. Queda a nivel empresa el desarrollo de la cultura de la innovación, la búsqueda de la productividad, y el desarrollo del potencial humano.

Los estudios cualitativos indican que la baja calidad de las instituciones gubernamentales o sectoriales reducen la elección de la tecnología adecuada por parte de las empresas, asignando en forma errónea ganancias de productividad y empleo real. Los resultados no implican que la innovación sea perjudicial para la creación de empleo en los países de bajo ingreso, pero indican que las políticas pro-innovadoras deberían ir acompañadas de políticas complementarias. Es probable que la innovación sesgada por las habilidades profundice la disparidad salarial en los países de bajos ingresos y que este efecto sea exacerbado por el comercio internacional.

Las políticas de apoyo para la educación, la mejora de las capacidades de las personas, y muy especialmente el apoyo para la adaptación tecnológica que tenga en cuenta las capacidades existentes y los factores de capital, surgen como el rol más importante de las instituciones (Ugur, Hawkes, Mitra, 2011).

CONCLUSIONES

Hay un consenso en la revisión de la literatura que las innovaciones de producto que producen aumentos en las ventas producen un efecto positivo en la generación de empleo tanto en los países desarrollados como los que se encuentran en vías de desarrollo. Estas innovaciones son un factor de crecimiento del empleo, con relación directa con la satisfacción de demanda tanto de bienes finales como intermedios. La innovación es aplicable a modificaciones o a nuevos usos de productos existentes, que aumentan ventas y pueden abrir nuevos mercados. Hay evidencia que estas innovaciones tienen un efecto de sinergia aguas abajo en la cadena de valor global.

El sector de servicios es uno de los sectores con más crecimiento de empleo a nivel global y en los países de ingresos medios y bajos. Las innovaciones en servicios que generan aumento en las ventas producen un efecto positivo en el empleo. Las mayores incidencias se registran en nuevos servicios de valor agregado a la cadena de valor global, los servicios empresariales y los de tecnología de la información y las comunicaciones. Los estudios utilizados en este trabajo muestran que estos servicios empresariales han superado en la creación de empleo a las industrias manufactureras y al resto de los servicios en los últimos veinte años.

Hay evidencia de crecimiento del empleo en forma de U para muchos países en vías de desarrollo, donde el crecimiento se encuentra en las ocupaciones de mayores y menores habilidades en contraposición con las ocupaciones de habilidades intermedias. Un efecto similar

se registra en los países desarrollados donde el rápido crecimiento de la productividad en las industrias primarias y secundarias ha generado una reubicación de trabajadores hacia el sector servicios sin disminuir la demanda laboral agregada, pero con una polarización sesgada por habilidades.

Las innovaciones en proceso industriales tienen un impacto negativo basadas en la automatización parcial o total de un proceso que no estuviera en un estadio tecnológico acorde con la eficiencia que requiere la competitividad del sector. Sin embargo, en África hay evidencia que estas innovaciones son más incrementales que en los países desarrollados, y generan un aumento en dólares de las ventas, teniendo como resultado un crecimiento de empleo aún con una posible menor ganancia de eficiencia que en los países desarrollados. La lejanía a la frontera tecnológica hace que el efecto positivo sobre el empleo de una innovación pueda ser mayor, en contraposición con los países que se encuentren más cerca de dicha frontera, donde el impacto de una innovación hace que el empleo aumente menos proporcionalmente por tener que aumentar la eficiencia. Incluso la lejanía a la frontera tecnológica hace que innovaciones que no sean originales sino imitaciones de otros tenga éxito en mercado local o regional con un efecto positivo en el empleo a corto plazo.

Tabla 7
Efectos en el empleo por sector, ingreso país y tipo innovación

		EFECTO DE INNOVACIÓN EN EL EMPLEO	
SECTOR	PAÍSES	PRODUCTO	PROCESO
INDUSTRIAL	INGRESO BAJO	↑ Nuevo producto o modificación significativa con aumento de ventas tiene efecto positivo	Efecto Neutro en mecanización o automatización de procesos
		↑ Imitación de un producto con éxito comercial regional o local tiene efecto positivo	↑ Producción de commodities o bienes transables con MO intensiva, tiene efecto positivo
	INGRESO MEDIO	↑ Nuevo producto o modificación significativa con aumento de ventas tiene efecto positivo	↓ Reemplazo de proceso o mejora significativa, y automatización tiene efecto negativo
			Efecto Neutro en innovaciones en organización
AGROPECUARIO	INGRESO BAJO	↑ Nuevo producto para el agro (semilla de alto rendimiento, genética animal) tiene efecto positivo pequeño	↓ Mecanización y Automatización de labores agropecuarias tiene efecto negativo
	INGRESO MEDIO	↑ Nuevo producto para el agro (semilla de alto rendimiento, genética animal) tiene efecto positivo pequeño	↓ Mecanización y Automatización de labores agropecuarias tiene efecto negativo ↑ Relación con terceros, cadena de valor tiene efecto positivo pequeño
SERVICIOS	INGRESO BAJO	↑ Nuevo servicio o modificación significativa con aumento de ventas tiene efecto positivo	↑ Servicios relacionados con el proceso industrial tiene efecto positivo
	INGRESO MEDIO	↑ Nuevo servicio o modificación significativa con aumento de ventas tiene efecto positivo	↑ Relación con terceros, con cadena de valor global tiene efecto positivo
		↑ Servicios empresariales, marketing y comercialización tiene efecto positivo	

Fuente: Elaboración propia

La innovación en la industria agropecuaria tiene un efecto principalmente negativo sobre el empleo, como ha sido la tendencia desde hace varias décadas en los países desarrollados. Con la diferencia que este sector representa el 60% del empleo en países de bajos ingresos. Es esperable que la mecanización y automatización desplace empleos de labores agropecuarias, y puedan ser absorbidos por otros sectores. Sin embargo, existen casos en donde su efecto es positivo, aunque pequeño; como la creación de semillas, la genética animal y las mejores relaciones aguas arriba y debajo de la cadena de valor.

La cultura innovadora de la empresa cumple un importante rol en el éxito de las mismas direccionando la infraestructura empresarial hacia el emprendimiento productivo que satisfaga la demanda de bienes y servicios. Se destacan los vínculos con las finanzas, los mercados de exportación, las tecnologías de información, los programas de capacitación de trabajadores, y las certificaciones internacionales como correlatos del crecimiento del empleo para empresas en países en desarrollo. Las empresas pequeñas, más jóvenes, con espíritu emprendedor surgen como más generadoras de innovaciones, y creación de nuevos empleos que las tradicionales y antiguas.

En los períodos de auge económico tiene un especial crecimiento la innovación en nuevos productos, aumento de bienes exportados y aumento de salarios. Mientras que en períodos de retracción económica tiene una especial influencia la restructuración de procesos que conlleva no sólo a la disminución del empleo, sino también a perder las competencias, habilidades y capacidades de producción.

El rol de las instituciones en la relación innovación-empleo es importante en las políticas de apoyo para la educación, la mejora de las capacidades de las personas, y muy especialmente el apoyo para la adaptación tecnológica que tenga en cuenta las capacidades humanas existentes y los factores de capital.

BIBLIOGRAFIA

ADP Economic Working Paper Series, No. 347, The service sector in lower income countries, Asian Development Bank, Abril 2013

Autor, David (2014) Planyi's Paradox and the shape of employment growth. NBER Working Paper Series, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, Septiembre 2014.

Autor y Salomons (2017) Does productivity growth threaten employment? Prepare for the ECB Forum on Central Banking, Junio 2017. Autor, David (MIT); Salomons, Anna (Utrecht University)

Bogliacino, Lucchese y Pianta (2012) Job creation in business services: innovation, demand, polarization. Facolta di Economia, Universita degli Studi di Urbino Carlo Bo, Italia.

Bogliacino y Pianta (2010), Profits, R&D and Innovation: A Model and a Test. ITPS Working Paper on Corporate R&D and Innovation, No 05/2010. JRC Technical Notes, European Commission.

Cirera y Sabetti (2016) The effects of innovation on employment in developing countries: Evidence from Enterprise Survey. International Bank for Reconstruction and Development. World Bank Group. Agosto 2016.

Dutz, Kessides, O'Connell, y Willig (2011) Competence and innovation-driven Inclusive Growth. The World Bank. Octubre 2011

European Commission (2010) Innovation: Creating knowledge and jobs, Insights from European research in socio-economics sciences. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

Gordon, Robert J. (2016), The rise and fall of American growth: The US standard of living since the Civil War, Princeton University Press, USA.

Hallward-Driemeier y Gaurav Nayyar (2017) The future of manufacturing-led development. International Bank for Reconstruction and Development. Washington DC: World Bank Group.

Harrison, Jaumandreu, Mairesse y Peters (2014) Does innovation stimulate employment? A firm level analysis in using comparable micro-data from four European countries. International Journal of Industrial Organization, 35 C, 29-43

Lay Lian Chuah, Norman V. Loayza, y Achim D. Schmillen (2018) Research & Policy Briefs, World Bank Malaysia Hub, No. 16, August 2018. World Bank Group.

Ovanessof y Plastino (2017), Como la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica, Accenture.

Pianta y Lucchese (2012) Innovation and employment in economic cycles. Facolta di Economia, Universita degli Studi di Urbino Carlo Bo, Italia

Ugur, Hawkes, Mitra (2013) What is the impact of higher rates of innovation (measured by faster TFP growth, product innovation, process innovation, and imports of technology) on employment in LICs? EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London

World Development Report 2016 - 10725, Digital Dividends, World Bank Group