

**Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia.**

JAVIER ERNESTO CASTRO REY

OSCAR MAURICIO VERA PASCUAS

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN GERENCIA ESTRATÉGICA

CHÍA, 2022

**Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia.**

ASESOR

CÉSAR AUGUSTO BERNAL

Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Magíster En Gerencia Estratégica

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN GERENCIA ESTRATÉGICA

CHÍA, 2022

## RESUMEN

El año 2020 será un año enmarcado en la historia de la humanidad, desde hace muchas décadas las sociedades y las organizaciones no habían enfrentado una pandemia global que moviera los cimientos de sus culturas, costumbres y formas de vivir; de esta manera buscamos por medio de este trabajo analizar como impacto el virus del covid 19 en los procesos de innovación e implementación de nuevas tecnologías como las 4.0 en las empresas medianas y grandes de Colombia.

Para lograr este análisis los investigadores se apoyaron en un diseño e implementación de una encuesta dirigida a 150 empresas medianas y grandes de Colombia, la cual debió ser diligenciada por sus directivos; de este resultado y por medio de un análisis estadístico logramos conocer en cuáles áreas tuvo mayor afectación y a su vez identificar las acciones con mayor relevancia.

Los principales hallazgos del estudio fue que definitivamente la pandemia del covid 19 impacto la mayoría de los procesos y áreas de las organizaciones generando en un principio acciones para mitigarlo y estrategias para retomar los resultados anteriores al covid 19. Así mismo para las empresas y las perspectivas de uso de las tecnologías 4.0 fueron relevantes y claves para dar estabilidad, continuidad y sostenibilidad del negocio; aplicando herramientas ya existentes y buscando la implementación de nuevas tecnologías.

**Palabras clave:** innovación abierta, tecnologías 4.0, covid 19, impacto, tipo de empresas.

## **Abstract**

The year 2020 will be a year framed in the history of mankind, for many decades societies and organizations had not faced a global pandemic that moved the foundations of their cultures, customs and ways of living; in this way we seek through this work to analyze the impact of the covid 19 virus in the process of innovation and implementation of new technologies such as 4.0 in medium and large companies in Colombia.

To achieve this analysis, we rely on a design and implementation of a survey directed to 150 Colombian organizations including all industries located in the main cities of the country; from this result and through a statistical analysis we were able to know in which areas were most affected and in turn identify the most relevant actions.

**Keywords:** open innovation, 4.0 technologies, covid 19, impact, type of companies.

## Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Árbol del problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1. Objetivo General.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Justificación .....</b>	<b>18</b>
<b>2. Marco Referencial.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Marco teórico.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.1. Innovación.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.2. Innovación abierta.....</b>	<b>41</b>
<b>2.1.3. Rol de la innovación en tiempos de crisis .....</b>	<b>44</b>
<b>2.1.4. Impacto de la crisis Covid 19 en las empresas de Colombia .....</b>	<b>46</b>
<b>2.1.5 Industria 4.0 .....</b>	<b>48</b>
<b>3. Diseño metodológico .....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 Enfoque .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2 Método.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3 Población y muestra .....</b>	<b>53</b>
<b>3.4 Técnica e instrumento de recolección de información.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5 Procedimiento .....</b>	<b>54</b>
<b>4. Resultados.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Procesamiento de datos.....</b>	<b>59</b>
<b>4.1.1 Análisis de correspondencia .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1.2. Análisis factorial.....</b>	<b>83</b>
<b>4.1.3. Modelo propuesto por investigadores (modelo integrado de innovación abierta y tecnologías 4.0).....</b>	<b>84</b>
<b>4.1.4. Limitaciones.....</b>	<b>86</b>
<b>4.1.5. Socialización de resultados .....</b>	<b>87</b>
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>89</b>
<b>6. Referencias.....</b>	<b>91</b>

**7. Anexos ..... 101**

## **Introducción**

Existe consenso en que, los dos últimos años, 2020 y 2021 marcaron un rumbo diferente en la historia de la humanidad debido a la aparición de una enfermedad pandémica que atacó a todos y a cada uno de los segmentos sociales, políticos y económicos de nuestro planeta, de tal manera que nos llevó a ver la vida de otra forma, obligando y exigiendo más de la sociedad. La necesidad de entrar en otras dimensiones del saber y el conocimiento, en donde la innovación, la tecnología y los escenarios de colaboración representaron un papel clave para enfrentar las consecuencias de esta crisis del covid-19.

La pandemia del COVID 19 causó impactos muy significativos en cuanto a pérdidas de vidas, estructuras productivas y empleos a nivel global. Como consecuencia de estos efectos negativos, en diferentes partes del mundo, tanto por iniciativa de los gobiernos, la academia y las empresas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación se generaron importantes esfuerzos orientados a contrarrestar esos efectos y proponer soluciones de forma rápida y efectiva.

En el caso específico de los países de América Latina y el Caribe (ALC) y en particular Colombia se han desplegado medidas sanitarias y económicas con gran incertidumbre aún sobre la duración del periodo de la emergencia y las consecuencias reales de esta pandemia sobre la población y el sector productivo. Parte de esas medidas son propuestas directamente por el propio sector productivo y de las cuales es importante identificar algunas lecciones aprendidas para la recuperación de esta crisis.(CEPAL, 2020a)

Por lo antes mencionado y con el propósito de contribuir a una mejor comprensión de los efectos de la crisis en el contexto de las empresas en Colombia se realizó esta investigación que se orientó a conocer de forma específica el Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de

innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0. y formular la pregunta de investigación.

¿Cuál es el Impacto de la pandemia del covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia?

Para la comprensión del lector, este documento se estructuró en capítulos de la siguiente manera: En el capítulo uno, se define el planteamiento del problema, el árbol del problema y los objetivos; así mismo se desarrolla la justificación analizando el comportamiento de las empresas frente a procesos de innovación antes y durante la crisis originada por la pandemia del covid 19.

El Capítulo Dos, presenta los puntos de vista teóricos con una revisión bibliográfica que sustentan esta investigación; inicialmente proponiendo un estado de arte a nivel global, latinoamericano y nacional, que define una visión e impacto integral de los temas relevantes. Seguidamente se sustenta con los planteamientos de diferentes autores.

En el tercer capítulo se plantea la metodología de investigación utilizada, como su método, enfoque, diseño de instrumentos, población y muestra seleccionada que se conformó por 150 empresas de igual número de directivos.

El cuarto capítulo hace referencia al procesamiento y al análisis de datos, con resultados probabilísticos obtenidos mediante los instrumentos de recolección de información aplicados durante el desarrollo de la investigación. Por último, como aporte, se propone un modelo teórico de innovación con aplicación de herramientas 4.0 en las empresas, partiendo de los hallazgos arrojados por la investigación, soportado en modelos ya aplicados previamente en Colombia para situaciones de crisis.

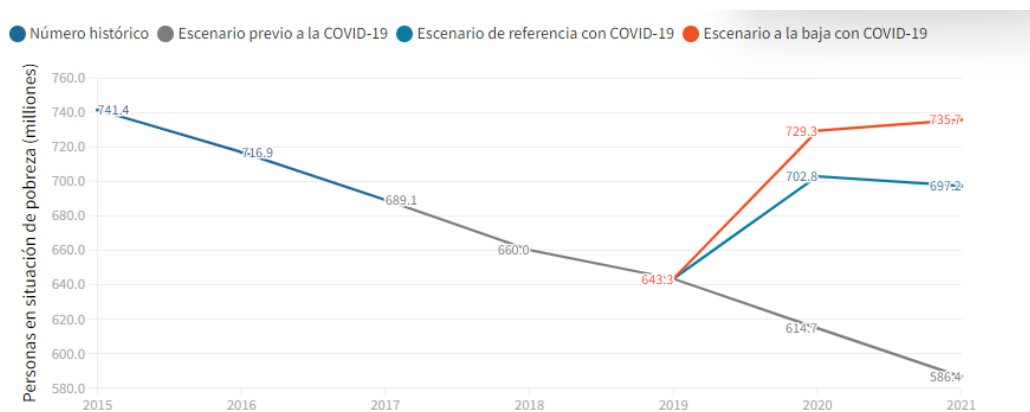


El documento se finaliza mencionando las referencias utilizadas en la construcción teórica de la investigación, los anexos, ilustraciones, figuras y tablas que se mencionan en la escritura de esta investigación.

## 1. Planteamiento del problema

La economía latinoamericana al igual que la del resto del mundo enfrenta una de las más complejas crisis como consecuencia de la pandemia del Covid-19; Para el Banco Mundial según menciona el informe del año 2020 (G. G. Banco Mundial, 2020), en la ilustración 1 “Número de personas en situación de pobreza extrema, 2015-2021” se advierte que, durante el año 2021 el COVID-19 ha llevado a 149 millones de personas más a la pobreza extrema, y que esa cifra es apenas un punto de partida.

Ilustración 1 Número de personas en situación de pobreza extrema a nivel global, 2015-2021

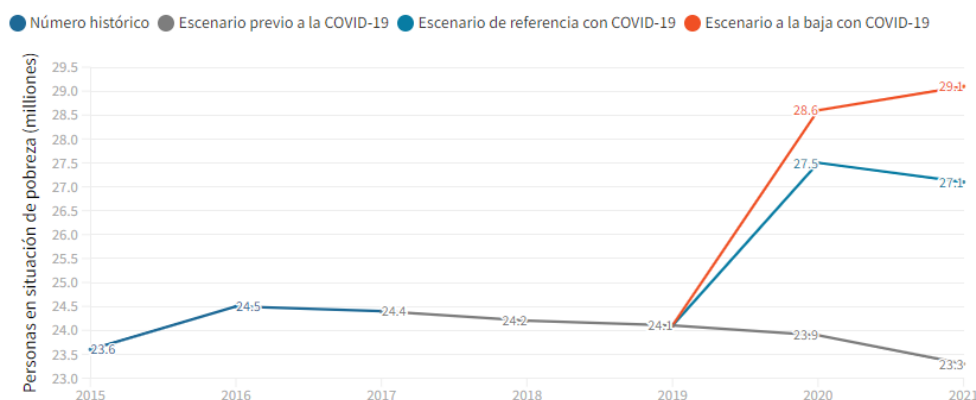


Fuentes: (G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b) (Lakner et al., 2020, pag 16), PovcalNet, Perspectivas Económicas Mundiales

Nota: La pobreza extrema se mide como la cantidad de personas que viven con menos de USD 1,90 al día. El año 2017 es el último año con estimaciones oficiales de la pobreza mundial. No se muestran estimaciones de la región Asia meridional.

En el caso de América Latina y el Caribe el mismo informe (Banco Mundial, enero 2021) advierte que, la cifra puede subir para el cierre del 2021 en aproximadamente otros 5,8 millones de personas, así como lo muestra la ilustración 2.

Ilustración 2 Número de personas en situación de pobreza extrema en América Latina y el Caribe

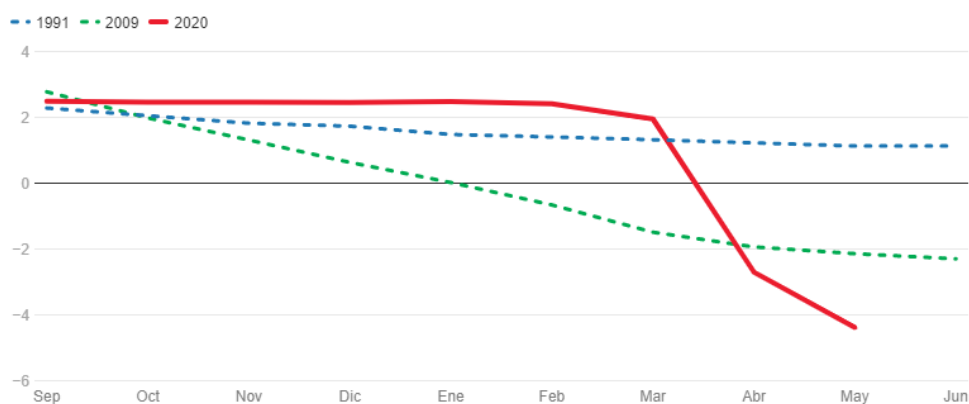


Fuentes:(G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b) (Lakner et al., 2020,pag 18)  
(actualizado) PovcalNet, Perspectivas Económicas Mundiales

Nota: La pobreza extrema se mide como la cantidad de personas que viven con menos de USD 1,90 al día. El año 2017 es el último año con estimaciones oficiales de la pobreza mundial. No se muestran estimaciones de la región Asia meridional.

Otro indicador económico mundial afectado por el covid-19 es el relacionado con el PIB, el cual según la Ilustración 3 “previsiones de consenso sobre el PIB mundial, realizada por el GBM (G. G. Banco Mundial, 2020)” muestran un comparativo en todas las recesiones mundiales ocurridas desde 1990; la provocada por el COVID-19 (coronavirus) ha generado las bajas más pronunciadas y rápidas en los pronósticos de consenso sobre el crecimiento. A su vez la ilustración 4 “crecimiento del PIB (% anual)” nos permite evidenciar el comportamiento del PIB desde el año 1965, presentando para el año 2020 la peor caída.

Ilustración 3 Previsiones de consenso sobre el PIB mundial

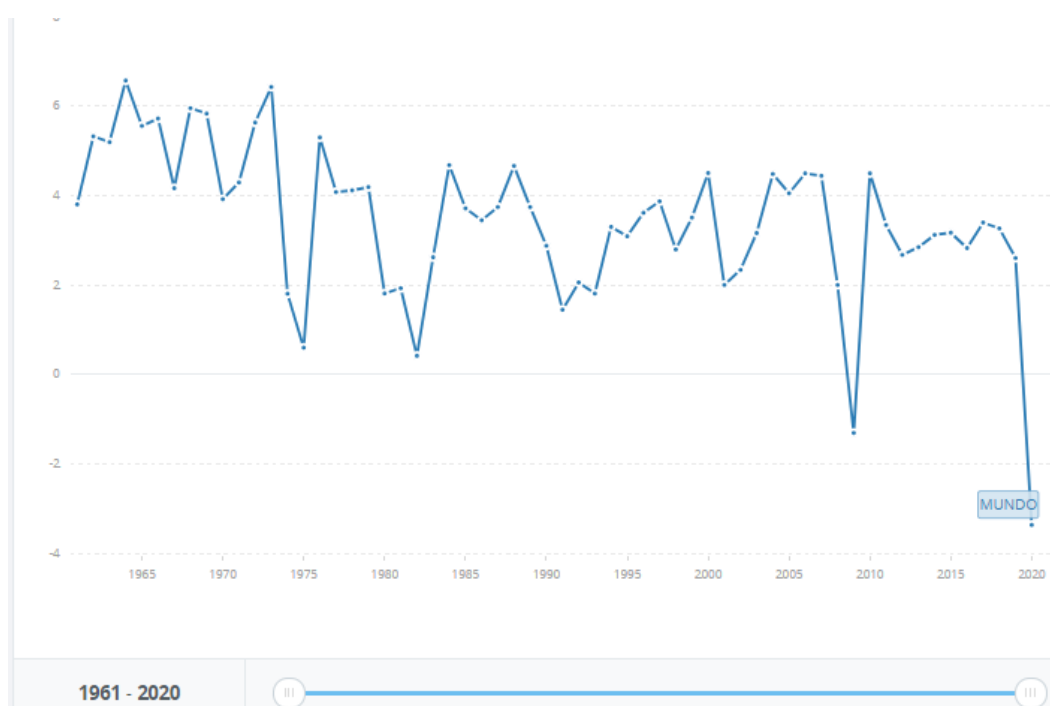


(G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b)

Los valores del período septiembre-diciembre corresponden a pronósticos realizados el año anterior, mientras que los del período enero-junio reflejan datos del año actual. Los datos de 1991 corresponden exclusivamente a economías avanzadas, debido a la disponibilidad de la información.

Fuente: Consensus Economics y Banco Mundial

Ilustración 4 Crecimiento del PIB (% anual)

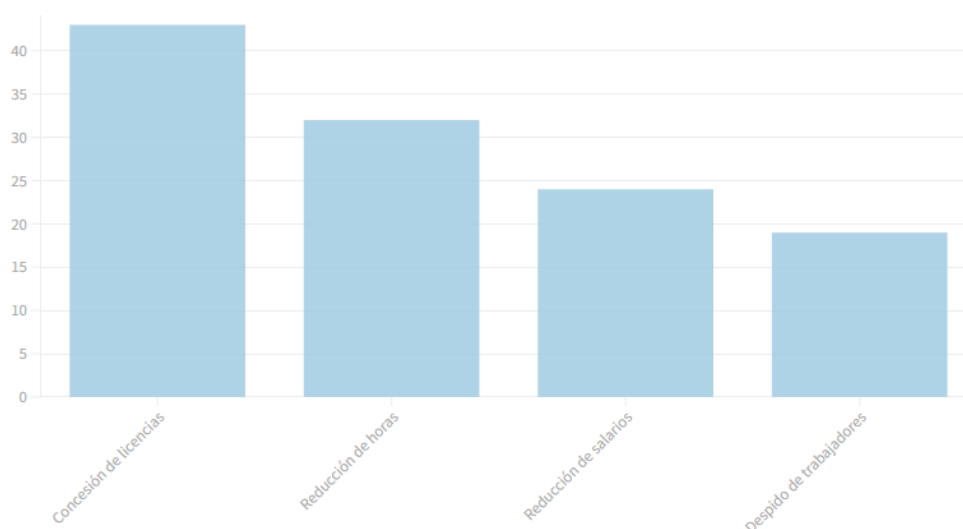


Fuente: (G. B. M. G. Banco Mundial, 2020a)

Así mismo el Banco Mundial y sus asociados vienen realizando encuestas de pulso empresarial relacionadas con el COVID-19 en asociación con los gobiernos de los países miembros. En estas encuestas elaboradas por las instituciones mencionadas, se identifican, mensajes de buenas noticias. Allí se destaca que las respuestas recopiladas entre mayo y agosto de 2021 mostraron que muchas de las empresas estaban reteniendo al personal, como también la esperanza de mantenerlo hasta salir de la recesión.

Del mismo modo este informe muestra que “más de un tercio de las empresas han aumentado el uso de la tecnología digital para adaptarse a la crisis”(G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b). Por otro lado, los mismos datos advertían que durante la crisis las ventas de las empresas se han reducido a la mitad, lo que las ha obligado a reducir salarios y horas de trabajo, y que la mayoría de ellas, especialmente las microempresas y las medianas empresas de los países de ingreso bajo se esfuerzan por acceder al apoyo del estado (G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b) así como adicional se muestra en la ilustración 5.

*Ilustración 5 Proporción de empresas (%), por ajustes en el empleo*

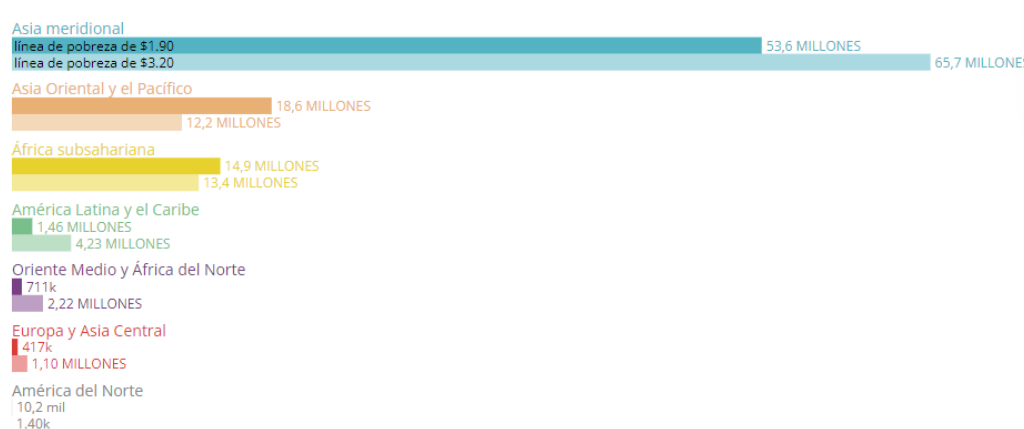


Fuente:(Christine et al., 2020) Encuestas de pulso empresarial relativas a la COVID-19 llevadas a cabo por el Banco Mundial (PDF, en inglés). • Nota: Las columnas indican el porcentaje de empresas que informaron haber hecho los ajustes en los 30 días previos a la encuesta.

EL informe del GBM para el año 2020, también señala que la pandemia ha resaltado la necesidad de contar con atención médica eficaz, accesible y asequible, Incluso antes de que se desatara la crisis del covid-19, de tal manera que las personas que viven en los países en desarrollo desembolsaban más de medio billón de dólares en pagos directos por atención médica.(G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b)

Este elevado nivel de gastos genera dificultades financieras para más de 900 millones de personas y todos los años empuja a casi 90 millones de personas a la pobreza extrema, una dinámica que con toda probabilidad se ha visto agravada por la pandemia (G. B. M. G. Banco Mundial, 2020b), como lo muestra la ilustración 6

*Ilustración 6. Número de personas empujadas a la pobreza debido a gastos de salud, por la línea de pobreza*



Fuente:(BANK & WORLD, 2020) Atlas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020, (i) , Global Monitoring Report on Financial Protection in Health 2019 (Informe de seguimiento mundial sobre la protección financiera en salud 2019) publicado por la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial (PDF, en inglés).

Para la CEPAL en el año 2020, América Latina y el Caribe se enfrentó a la peor crisis de la que se tenga constancia y a la mayor contracción económica del mundo en desarrollo (el PIB y la inversión se redujeron un 7,7% y un 20%, respectivamente). Esta organización también muestra

que la caída de la inversión respecto de la del PIB fue mayor en América Latina y el Caribe que en otras regiones en desarrollo (N. U. 2021 CEPAL, 2020c).

Por otro lado esta comisión económica indica que la pandemia por coronavirus (COVID-19) ha profundizado las brechas estructurales e institucionales de América Latina y el Caribe y a su vez la crisis ha afectado gravemente las estructuras productivas y el mercado laboral: más de 2,7 millones de empresas han cerrado y el número de personas desempleadas ha aumentado hasta situarse en 44,1 millones (N. U. 2021 CEPAL, 2020c).

Adicional el mismo informe refleja, la cantidad considerable de empresas que han cerrado y de empleos que se han perdido, sumada al hecho de que los segmentos más vulnerables de la población se han llevado la peor parte de la crisis, como también a que el número de personas en situación de pobreza pasara de 185,5 a 209 millones traducido en porcentaje del 30,3% al 33,7% de la población total (N. U. 2021 CEPAL, 2020c).

En otro aparte, el documento de la CEPAL describe que el número de personas en situación de pobreza extrema aumentará hasta alcanzar los 78 millones: 8 millones más que antes. Además, la fuerte contracción de la inversión limitará la acumulación futura de capital, así como la capacidad de las economías de la región para generar crecimiento y empleo. Es probable que el desarrollo económico y social de la región sufra un retroceso de al menos un decenio. Hacia finales de 2020, el PIB per cápita era igual al de 2010 (N. U. 2021 CEPAL, 2020c)

En el caso específico de Colombia, (Mejía, 2020) indica que, en un escenario en donde la actividad de los diferentes sectores económicos se reduce un 37% y un 49% producto de las medidas de aislamiento preventivo, el costo económico asociado estaría entre los \$48 y los \$65 billones de pesos lo cual representa entre el 4,5% a 6,1% del PIB del país por mes. Mientras que,

el (Mejía, 2020) estima que el cierre de los sectores más vulnerables a las medidas de aislamiento preventivo cuesta más del 10% del PIB del país de cada mes.

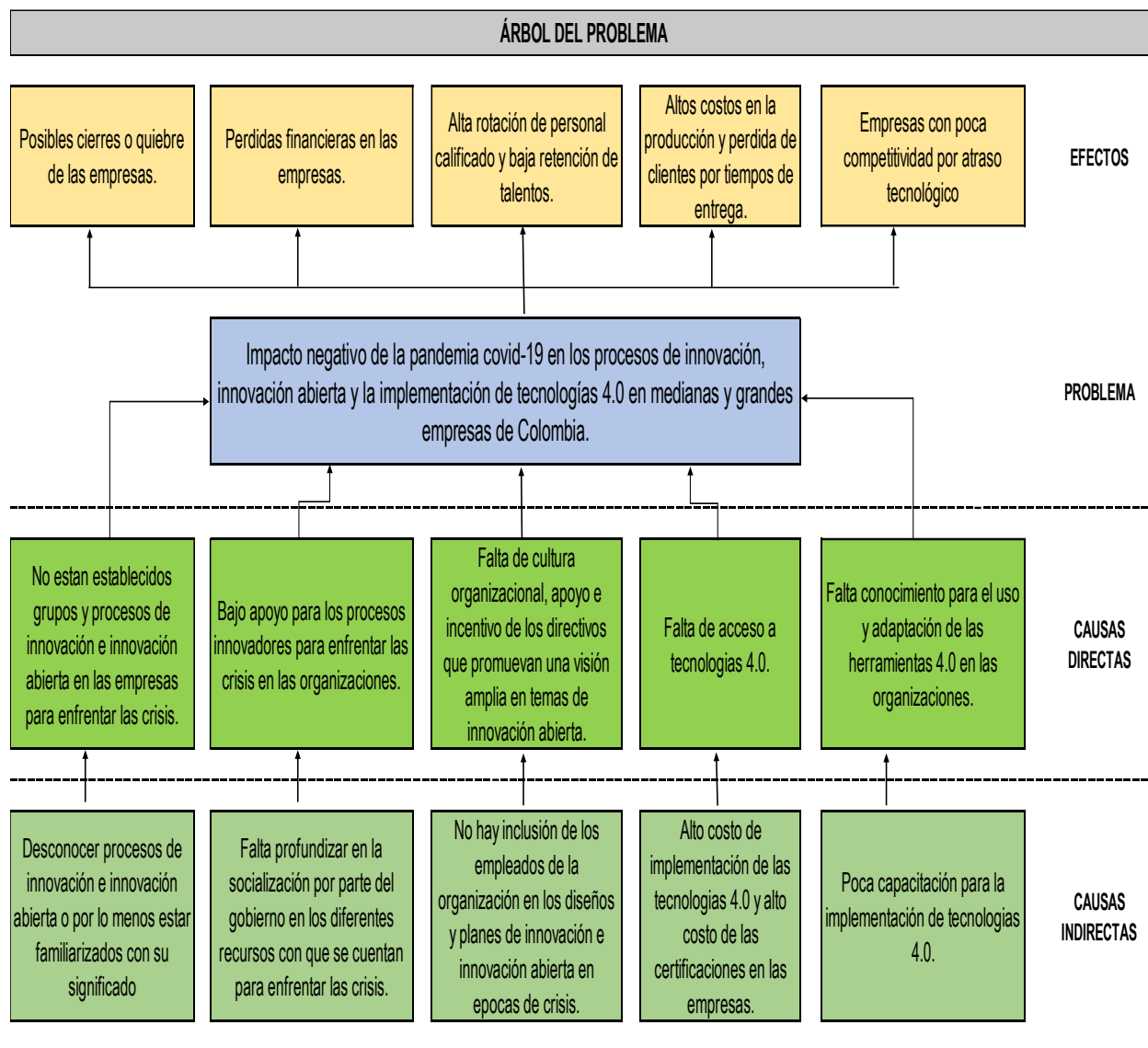
Los datos mencionados anteriormente, son a nivel general frente a la economía del país (Colombia), pero no hay datos por regiones, y es importante señalarlos porque los distintos territorios tendrán afectaciones diferenciales dependiendo de la severidad de la pandemia, sus estructuras económicas, el grado de informalidad en su mano de obra y las interrelaciones entre los distintos sectores económicos, donde unos estarán más expuestos al aislamiento que otros (Bonet-Morón et al., 2020).

En este orden de ideas, el desarrollo actual de la pandemia del COVID-19, ha demostrado otro aspecto, el cual es importante mencionar, la crisis de salud pública está presentando un impacto significativo en la economía mundial y nacional. La mayoría de los países del mundo, incluido Colombia, cerraron sus fronteras, desacelerando el comercio internacional y nacional de forma representativa, así como también la producción y las medidas de restricción impuestas a la movilidad pública han dado lugar a una disminución importante en el consumo que han afectado negativamente a varias empresas e industrias colombianas.

Es así, que los centros comerciales, restaurantes, bares, cines, empresas de todo tipo, se enfrentan a cierres parciales o totales y en algunas otras firmas, esta crisis les ha ocasionado serias reducciones en sus ingresos, despidos masivos, disponibilidad de caja, bajas o nulas inversiones y perdida en su valor su valor accionario, entre otros.

## 1.1 Árbol del problema

Cuadro 1 árbol del problema. Fuente elaboración propia de los investigadores.





## **1.2 Objetivos**

Como se ha señalado, es de gran importancia, **analizar el impacto que ha tenido la pandemia del covid 19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0** en la actividad de las empresas, por esta razón este estudio se ha planteado los siguientes objetivos:

### **1.2.1. Objetivo General**

**Analizar el impacto de la pandemia del covid 19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia** para lograr aportes que permitan su recuperación y sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Como objetivos específicos los siguientes:

- Identificar los niveles de impacto del COVID-19 en las empresas analizadas.
- Analizar el rol que ha tenido la innovación como estrategia para enfrentar el Covid 19 por parte de las empresas.
- Analizar el rol que ha tenido la innovación abierta como estrategia para enfrentar los efectos del Covid 19 por parte de las empresas.
- Analizar la importancia que han tenido las tecnologías (4.0) como estrategia para mitigar los efectos del Covid 19 por parte de las empresas.

- Analizar las perspectivas de uso que han tenido las tecnologías (4.0) como estrategia para mitigar los efectos del Covid 19 por parte de las empresas.

### **1.3 Justificación**

A lo largo de la historia, la humanidad ha tenido que enfrentarse a diversas crisis pasando por catástrofes ambientales, guerras mundiales y enfermedades pandémicas entre otros; que han promovido cambios e innovaciones en las organizaciones. En efecto, el Foro Económico Mundial (2021) en el reporte de Competitividad Global explica que la innovación es importante para las economías, pues las acerca a las fronteras del conocimiento. Así mismo destaca que las economías menos desarrolladas pueden mejorar su productividad a partir de aceptar en sus países las tecnologías existentes, ya que a medida que esas economías se desarrollan deberán crear y presentar nuevos productos para fomentar la competitividad. (2010-2011)

En esta misma línea (Estrada Bárcenas et al., 2009) en su estudio empírico sobre factores determinantes del éxito competitivo, de la PYME en México, revela que las empresas con alto rendimiento le dan mayor importancia a la innovación en productos, procesos y gestión. Existe acuerdo en que la innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter, citado por (Escorsa, 2003, pag 21), expresa que: “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones”

En este mismo documento se cita a François Chesnais quien manifestó que “la actividad innovadora constituye efectivamente, con el capital humano (es decir, el trabajo calificado), uno

de los principales factores que determinan las ventajas comparativas de las economías industriales avanzadas” (Escorsa, 2003, pag 21)

Por su parte (Filippetti & Archibugi, 2011) afirman que, en lo que respecta a la relación entre la innovación y los ciclos económicos, pueden esbozarse dos hipótesis extremas: según el primero, la innovación es *cíclica* y, por lo tanto, la empresa tiende a reducir sus esfuerzos de innovación durante la recesión de la economía, mientras que, según la segunda, es más bien *anticíclica* y afirma que las recesiones son un entorno fértil para que la empresa pueda innovar.

En el artículo integrando la gestión de riesgos en el proyecto de innovación, publicado por el *European Journal of Innovation Management* hace referencia que las grandes recesiones económicas agregan una incertidumbre significativa a las oportunidades comerciales, lo que hace que las empresas estén menos dispuestas a invertir en proyectos a largo plazo con retornos riesgosos. Los bancos y otros proveedores de fondos también se vuelven más resistentes al riesgo y la liquidez para financiar proyectos de inversión se vuelve escasa. Los gastos en inversión e innovación son para muchas empresas los primeros en reducir, ya que los proyectos de innovación suelen estar entre los más riesgosos (Bowers, 2014).

Sin embargo, la crisis también brinda oportunidades a empresas individuales, industrias e incluso naciones enteras para reestructurar instalaciones productivas y explorar nuevas oportunidades de negocios. De esta manera, la crisis de la salud actual otorga visibilidad y sobre todo urgencia a una serie de problemáticas que necesitan ser resueltas. Uno de los mayores desafíos que plantea un contexto como este para los ecosistemas de innovación y emprendimiento en la región, tiene que ver con la capacidad de coordinación de los diferentes actores de cada

ecosistema para dar respuestas ágiles tanto a la emergencia como a las necesidades más sofisticadas que van surgiendo.

Al respecto, esto es particularmente complejo ante circunstancias que impiden que los agentes puedan encontrarse físicamente para resolver el problema de coordinación en forma rápida. El impacto de la pandemia por la propagación del COVID-19 está sacudiendo las estructuras socioeconómicas a nivel nacional. Los efectos se estiman en cifras muy altas de pérdidas de vidas y empleos.

Al mismo tiempo, en Colombia se han desplegado medidas sanitarias y económicas para frenar el avance de la epidemia con gran incertidumbre aún sobre la duración del periodo de emergencia sanitaria y las consecuencias reales de la pandemia sobre la población, la economía, el mercado y en general el tejido productivo.

En este orden de ideas, podemos referirnos a que la innovación es toda actividad dirigida a la generación y aplicación de nuevos conocimientos (Pedro Nueno, Otto Kalthoff, 2007). Como también Mintzberg afirma que la estrategia que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar (H. Mintzberg, n.d.)

Sin embargo, en esta investigación se profundiza sobre la innovación abierta que según Chesbrough (H. W. Chesbrough, 2003) “es un modelo mediante el cual las empresas pueden hacer uso intensivo de conocimiento tanto interno como externo, con el objetivo de potenciar y acelerar su innovación interna y expandir los mercados para el uso externo de la innovación”.

Integrando el concepto de las tecnologías 4.0 que según el artículo “Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of Things” que ha

sido definida como una maquinaria física y dispositivos con sensores y software que trabajan en red y permiten predecir, controlar y planear mejor los negocios y los resultados organizacionales (Ning & Liu, 2015).

Mencionado lo anterior, se puede afirmar que la innovación empresarial se encuentra en una situación de mercado que puede nivelar las fuerzas de la demanda y la oferta en busca de dar soluciones efectivas para mejorar en algún grado la dimensión de los impactos, de la pandemia originada por el covid-19.

## **2. Marco Referencial**

Los siguientes son algunos estudios realizados en el contexto internacional y en América Latina y el Caribe que evidencian la importancia de estudiar la innovación, la innovación abierta y las tecnologías 4.0 en épocas de crisis.

La investigación *“To recover faster from Covid-19, open up: Managerial implicación from an open innovation perspective”* (H. Chesbrough, 2020), analiza cómo gestionar la innovación para la recuperación en épocas de crisis, y también extrae algunas lecciones de cómo hemos respondido al virus hasta ahora, y lo que esas lecciones implican para ejecutar la innovación durante la recuperación.

En ese estudio se revisa la postura de la innovación en términos de costos, y la cuestión de si “fabricar o comprar” a menudo se basa en qué enfoque cuesta menos; pero en una pandemia, el tiempo es tan valioso y esencial, que la cuestión de los costos es mucho menos importante que la capacidad de llegar a una solución antes. Por su parte en el documento *“Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation”* proponen la innovación abierta, la cual definen como “un proceso de innovación distribuida que implica flujos

de conocimiento intencionados a través de las fronteras organizacionales por razones monetarias o no monetarias” (Henry Chesbrough, Wim Vanhaverbeke, 2014)

Los resultados de este documento se basan en que las buenas ideas pueden venir de cualquier parte, por lo que la apertura es un imperativo en estos tiempos de crisis. La apertura acelerará su proceso de innovación interno y le permitirá aprovechar el conocimiento de otros en su negocio (de afuera hacia adentro), incluso mientras permite que otros exploten su conocimiento en su negocio (de adentro hacia afuera).

La investigación “*COVID-19: Insights from innovation economists* (Younes et al., 2020), cuyo propósito fue identificar la opinión de un grupo de economistas respecto de la innovación sobre la pandemia de COVID-19” analiza el por qué no se invirtió en investigación e innovación frente a medicamentos y sobre el rol de la innovación frente a la crisis de la pandemia.

Igualmente analiza las condiciones y procedimientos, así como los marcos institucionales y políticos que podrían haber acelerado su desarrollo. Los autores concluyen afirmando que en épocas de crisis todas las ramas de la ciencia son importantes y es necesario dedicarles recursos.

Como sociedad, es necesario dar relevancia a a todas las facetas de la pandemia y, por lo tanto, es importante apoyar a todas las disciplinas científicas. Los diferentes campos de las ciencias sociales y del comportamiento son fundamentales para optimizar la respuesta a una pandemia (Van Bavel et al., 2020)

En el artículo “*Business-to-business open innovación: COVID-19 lessons for small and medium-sized enterprises from emerging markets*” (Markovic et al., 2021) resultado de una investigación realizada en empresas de Bosnia y Herzegovina, señala que en lugar de tener miedo,

los gerentes deberían ver la crisis de COVID-19 como una oportunidad para participar rápidamente en innovación abierta (OI) y business to business (B2B).

Para sus autores, debido a que, la mayoría de las PYME de los mercados emergentes tienen escasos recursos internos, especialmente en tiempos de crisis, deben realizar una gestión cuidadosa de los recursos. Al hacerlo, deben evaluar con qué recursos internos pueden contar y qué recursos externos necesitan adquirir para poder generar innovaciones relevantes.

Los citados autores agregan que, para acceder a los recursos externos los gerentes requieren: 1) la colaboración con los clientes comerciales, ya que pueden proporcionar los recursos necesarios para desarrollar innovaciones que sean relevantes para el mercado final; y 2) la colaboración con competidores, ya que pueden proporcionar los recursos complementarios necesarios para el desarrollo de innovaciones.

En el contexto latinoamericano, la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe CEPAL desde el inicio de la pandemia en abril del 2020 hasta 11 de marzo del 2021 ha venido presentando informes especializados sobre el comportamiento de los sectores y empresas de cara al COVID-19. Estos informes se resumen en el cuadro 2.

*Cuadro 2 Síntesis de informes de la CEPAL sobre los efectos de la pandemia en la sociedad y las empresas en América Latina y el Caribe*

<b>No. INFORME</b>	<b>RESUMEN</b>
No.1 - Los efectos económicos y sociales del COVID19 en América Latina y el Caribe(CEPAL, 2020a)	<p><b>1.Impactos económicos</b></p> <p><b>I)</b> La disminución de la actividad económica de sus principales socios comerciales</p> <p><b>II)</b> La caída de los precios de los productos primarios</p> <p><b>III)</b> La interrupción de las cadenas globales de valor</p> <p><b>IV)</b> La menor demanda de servicios de turismo</p> <p><b>2. Impactos en el comercio internacional</b></p> <p><b>I)</b> El COVID-19 llevará a una contracción del comercio internacional para la región en términos de valor y de volumen</p> <p><b>II)</b> Se estima que el valor de las exportaciones de la región caerá</p>

	<p>por lo menos el 10,7% en 2020</p> <p><b>3. Acceso y uso de Internet</b></p> <p><b>I)</b> Las tecnologías digitales han disminuido el impacto de la pandemia en algunas profesiones y en la educación, al tiempo que han permitido sostener comunicaciones personales y actividades de entretenimiento en los hogares.</p> <p><b>II)</b> El 67% de los habitantes de la región usaron internet en 2019 y la penetración de la banda ancha ha aumentado marcadamente, el aumento del uso de las tecnologías digitales puede exacerbar las desigualdades.</p> <p><b>4. Impactos sociales</b></p> <p><b>I)</b> Habrá fuertes impactos en el sector de la salud por la escasez de mano de obra calificada y de suministros médicos.</p> <p><b>II)</b> La población cubierta por seguros médicos privados podría tener que hacer frente a elevados copagos para acceder a las pruebas de coronavirus.</p> <p><b>III)</b> La interrupción de las actividades en centros educativos tendrá efectos significativos en el aprendizaje, especialmente de los más vulnerables.</p> <p><b>IV)</b> Dadas las desigualdades económicas y sociales de la región, los efectos del desempleo afectarán de manera desproporcionada a los pobres y a los estratos vulnerables de ingresos medios.</p>
<p>No. 2 dimensionar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación(Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020)</p>	<p><b>1. Antes de la pandemia, América Latina y el Caribe tenía el menor crecimiento económico en décadas y un limitado espacio de política.</b></p> <p><b>I)</b> Una región con poco espacio para aumentar su gasto fiscal por el mayor endeudamiento, el creciente pago de intereses y los limitados ingresos fiscales.</p> <p><b>II)</b> Pese a que los esfuerzos de las autoridades monetarias por estimular la demanda agregada han llevado las tasas de política monetaria a niveles históricamente bajos, hasta ahora han sido poco efectivos</p> <p><b>2. La pandemia llevará a la mayor contracción de la actividad económica en la historia de la región</b></p> <p><b>I)</b> Se prevé una contracción del PIB mundial en torno al 2% con una mayor contracción en las economías desarrolladas que en las emergentes.</p> <p><b>II)</b> El volumen de comercio mundial ha colapsado: la Organización Mundial del Comercio (OMC) estima que caerá entre un 13% y un 32% en 2020.</p> <p><b>III)</b> Las cuarentenas y el aislamiento social implicaron marcadas caídas en actividades como la aviación, el turismo, el comercio y las zonas francas.</p> <p><b>IV)</b> Las empresas, independientemente de su tamaño, enfrentan</p>



	<p>importantes disminuciones de sus ingresos, dificultades para el acceso al crédito y un aumento de la probabilidad de insolvencia.</p> <p><b>V)</b> Las medidas se enfocan en incrementar la disponibilidad de recursos públicos para el sector de la salud, proteger a los hogares, la capacidad productiva y el empleo. Evitar una crisis de liquidez.</p>
<p>No.3 El desafío social en tiempos del COVID-19(C. E. para A. L. y el C. CEPAL, 2020a)</p>	<p><b>1- La pobreza, la pobreza extrema y la desigualdad aumentarán en todos los países de la región.</b></p> <p><b>I)</b> La pérdida de ingresos afecta sobre todo a los amplios estratos de población que se encuentran en situación de pobreza y vulnerabilidad.</p> <p><b>II)</b> En 2020 la pobreza en América Latina aumentaría al menos 4,4 puntos porcentuales (28,7 millones de personas adicionales),la pobreza extrema aumentaría 2,6 puntos porcentuales (15,9 millones de personas adicionales).</p> <p><b>III)</b> la CEPAL estima que alrededor del 10% de las personas que se encontraban en situación de pobreza no extrema en 2019 (11,8 millones de personas) verían deteriorada su situación económica y caerían en una situación de pobreza extrema.</p> <p><b>IV)</b> Por ejemplo, en el caso del Brasil se estima que la mitad de la población (111 millones de personas) podría requerir ayuda económica lo que supondría un costo de más de 37.000 millones de dólares.</p> <p><b>V)</b> La entrega de alimentos es una medida que ha sido adoptada por 24 países hasta la fecha, ya sea mediante la entrega directa a los hogares, o a través de las escuelas o los comedores comunitarios.</p> <p><b>VI)</b> En 17 países se han adoptado medidas para asegurar y facilitar el suministro de servicios básicos a los hogares más vulnerables durante el período de aislamiento social.</p> <p><b>VII)</b> 22 países han anunciado 45 medidas adicionales, de las cuales el 60% son facilidades de pago de créditos e hipotecas, el 22% son alivios tributarios y el 18% corresponden a controles de precios.</p> <p><b>VIII)</b> la CEPAL propone que los gobiernos garanticen transferencias monetarias temporales para satisfacer necesidades básicas y sostener el consumo de los hogares-</p> <p><b>IX)</b> Un ingreso básico para satisfacer necesidades y sostener el consumo. Teniendo en cuenta el limitado espacio fiscal de los países de la región, la alternativa más viable en la situación actual sería la de transferencias de un monto igual a una línea de pobreza durante seis meses.</p>
<p>No. 4 sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación(C. E. para A. L. y el C. CEPAL, 2020b)</p>	<p><b>1. La crisis golpea una estructura productiva y empresarial con debilidades acumuladas por décadas</b></p> <p><b>2. Más de un tercio del empleo formal y un cuarto del PIB se generan en sectores fuertemente golpeados por la crisis</b></p> <p><b>I)</b> La CEPAL estima que un 34,2% del empleo formal y un 24,6% del PIB de la región corresponden a sectores fuertemente afectados por la crisis derivada de la pandemia. Más aún, menos de la quinta</p>

parte del empleo y del PIB se generan en sectores que serían afectados solo de forma moderada.

### **3. El impacto en la industria conduciría a un cambio estructural regresivo**

**I)** En Brasil, la producción industrial cayó un 8,2%, en México, en cambio, la actividad de la industria manufacturera se redujo un 10,9%, En la Argentina, la producción industrial disminuyó un 13,5%, En Colombia la caída fue de un 7,7% para el total de la industria.

### **4. Cerrarían 2,7 millones de empresas en la región**

**I)** En Colombia, el 96% de las empresas tuvieron una caída en sus ventas; en el Brasil, el 76% de las empresas industriales redujeron o paralizaron su producción; en la Argentina, el 44% de las empresas industriales no tenían liquidez para pagar el 50% de los salarios de abril; en Chile, el 37,5% de las empresas redujeron su personal entre abril y mayo; en el Uruguay, el 59,4% de las empresas de comercio y servicios han enviado a sus empleados; en Panamá, los sectores que registraron las mayores caídas de sus ingresos fueron los de hoteles (-99,4%); en Centroamérica, el 50% de las empresas necesitarían entre cuatro y nueve meses para recuperar el nivel de facturación previo a la crisis.

**II)** Para sostener la estructura productiva y evitar la destrucción de capacidades en las empresas, los gobiernos anunciaron un conjunto amplio de medidas. La CEPAL ha identificado 351 medidas.

### **5. El rol articulador de las cámaras empresariales**

**I)** Las cámaras y asociaciones empresariales han desempeñado un rol clave durante la crisis, canalizando las inquietudes, demandas y propuestas del sector privado a las autoridades gubernamentales.

**II)** Para enfrentar la crisis, las instituciones gubernamentales, las cámaras empresariales y los centros académicos han lanzado convocatorias para iniciativas de innovación.

### **6. La emergencia a la reactivación: modificación de la estructura productiva y la inserción internacional.**

**I)** la industria adquiere una importancia estratégica y un rol protagónico

en el proceso de crecimiento y en el cambio de la matriz productiva; el regreso a la actividad y la reactivación de la economía producirán cambios importantes en las empresas y la organización de las cadenas productivas.

**II)** Las tecnologías digitales serán clave en el nuevo modelo de funcionamiento de las empresas.

**III)** Las decisiones estratégicas en las cadenas globales del valor no dependerán exclusivamente de indicadores de rentabilidad, sino que resultará cada vez más importante la evaluación de aspectos relacionados con la garantía de abastecimiento de los insumos críticos.

	<p><b>IV)</b> Las rupturas en las cadenas de suministro deberían llevar a valorizar a los productores locales, pero también a generar mecanismos de integración productiva regionales con el liderazgo de los países de la región con mayores capacidades industriales.</p>
<p>No. 5 enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones(CEPAL, 2020c)</p>	<p><b>1. Una crisis sincrónica de alcance mundial</b></p> <p><b>I)</b> La economía mundial experimentará su mayor caída desde la Segunda Guerra Mundial y el producto interno bruto (PIB) per cápita disminuirá en el 90% de los países, en un proceso sincrónico sin precedentes.</p> <p><b>II)</b> En 2020, el PIB mundial se reducirá un 5,2%. La caída será del 7,0% en las economías desarrolladas y del 1,6% en las economías emergentes.</p> <p><b>III)</b> La reducción de la demanda de servicios turísticos se ha dado en todas las subregiones de América Latina y el Caribe, las llegadas de turistas internacionales disminuyeron un 35% en América del Sur, un 39% en el Caribe y un 35% en Centroamérica (OMT, 2020b).</p> <p><b>IV)</b> Los precios internacionales de los productos disminuirán en 2020, lo que tendrá efectos negativos en los términos de intercambio de América del Sur. La menor actividad económica y el aumento del desempleo en los principales países de destino de los migrantes de la región provocarán la disminución de los flujos de remesas, lo que afectará principalmente a los países más pobres de la región.</p> <p><b>2. Desacople entre la dinámica financiera y la caída de la actividad</b></p> <p><b>I)</b> Una nueva ronda de mayor aversión al riesgo y deterioro de las condiciones financieras, a la que los mercados emergentes tendrían que hacer frente en una situación de vulnerabilidad todavía mayor.</p> <p><b>II)</b> En América Latina, al igual que en las otras economías emergentes, se observó una interrupción súbita (sudden stop) de los flujos financieros durante los primeros meses de 2020, que luego se revirtió.</p> <p><b>3. Nuevas proyecciones de crecimiento, desocupación, pobreza y desigualdad</b></p> <p><b>I)</b> El avance dispar de la pandemia se ha traducido en que sus efectos en la actividad de los países y sectores sean también desiguales.</p> <p><b>II)</b> la CEPAL proyecta, para el conjunto de la región, una caída promedio del PIB del 9,1% en 2020, con disminuciones del 9,4% en América del Sur, el 8,4% en Centroamérica y México, y el 7,9% en el Caribe.</p> <p><b>III)</b> La CEPAL también proyecta una mayor desigualdad en la distribución del ingreso en todos los países de la región: el índice de Gini se incrementaría entre un 1% y un 8% en los 17 países analizados.</p>

	<p><b>4. Políticas fiscales y monetarias para enfrentar la crisis</b></p> <p>I) Los paquetes de medidas anunciados representan considerables esfuerzos fiscales. En promedio, constituyen el 3,9% del PIB de América Latina.</p> <p>II) Chile anunció un aporte de 3.000 millones de dólares (1,2% del PIB) al Fondo de Garantía para Pequeños Empresarios (FOGAPE); El Banco Central de Reserva del Perú inyectó 60.000 millones de soles (8% del PIB) en el capital de bancos privados; En Colombia, se crearon tres nuevas líneas de crédito para MiPymes y trabajadores independientes en el Fondo Nacional de Garantías (FNG); En el Paraguay y el Uruguay se realizaron capitalizaciones adicionales a los fondos de garantía para incrementar sus líneas de crédito disponibles hasta un 1,3% del PIB y un 4,5% del PIB, respectivamente. En la Argentina, en el marco del Fondo de Garantías Argentino (FOGAR) se creó un fondo; de afectación específica que contará con 30.000 millones de pesos, lo que aumentará el capital disponible del FOGAR a 91.920 millones de pesos (0,4% del PIB) y en Costa Rica y Honduras las líneas estatales de garantía de crédito, que buscan proveer capital de trabajo a sectores económicos estratégicos, ascendieron al 2,5% y el 1,7% del PIB, respectivamente.</p> <p>III) La inflación se encuentra en valores históricamente bajos en la región, lo que da espacio para la adopción de políticas monetarias expansivas.</p> <p><b>5. Cuatro líneas de acción</b></p> <p>I) Un ingreso básico de emergencia como instrumento de protección social; Un bono contra el hambre; Apoyo a las empresas y los empleos en riesgo y Fortalecimiento del rol de las instituciones financieras internacionales.</p>
<p>No. 6 los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística(CEPAL, 2020d)</p>	<p><b>1. Se desploma el comercio mundial</b></p> <p>I) a irrupción del COVID-19 se produjo en un contexto de debilitamiento del comercio mundial que se arrastra desde la crisis financiera de 2008-2009</p> <p><b>2. El comercio de bienes de la región cayó un 17% entre enero y mayo de 2020</b></p> <p>I) El valor de las exportaciones e importaciones de bienes se redujo un 17% entre enero y mayo de 2020 en comparación con el mismo período de 2019.</p> <p><b>3. El colapso del turismo arrastra a las exportaciones de servicios</b></p> <p>I) En el primer trimestre de 2020, el valor de las exportaciones e importaciones de servicios de un grupo de 11 países de la región disminuyó un 10,2% y un 9%, respectivamente, en comparación con el mismo período de 2019.</p> <p><b>4. Los problemas en el transporte internacional traban el</b></p>

	<p><b>comercio regional</b></p> <p><b>I)</b> A nivel mundial, el comercio marítimo por contenedores ha seguido una tendencia descendente desde la irrupción de la pandemia, a pesar de la caída del tráfico marítimo en 2020, los fletes del transporte de contenedores se mantuvieron por encima de los valores de 2019.</p> <p><b>5. Las exportaciones y las importaciones de bienes se reducirían en una cuarta parte en 2020</b></p> <p><b>I)</b> La CEPAL proyecta que en 2020 el valor de las exportaciones de bienes de la región se contraerá un 23%, como resultado de caídas del precio (11%) y del volumen (12%).</p> <p><b>6. Ante una economía mundial más incierta y regionalizada, es imperativo profundizar la integración regional</b></p> <p><b>I)</b> Existe una tendencia hacia un menor nivel de interdependencia productiva, comercial y tecnológica entre las principales economías mundiales, como también existe otra tendencia hacia un comercio mundial con un menor nivel de apertura, más permeado por consideraciones geopolíticas y de seguridad nacional, con una mayor presencia de conflictos y con una institucionalidad multilateral debilitada.</p>
<p>No. 7 universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19(Naciones Unidas.CEPAL, 2020)</p>	<p><b>1- Avance y limitaciones de la digitalización en la pandemia</b></p> <p><b>I)</b> Las soluciones digitales en las áreas de la salud, la educación, el comercio y el trabajo tienen un papel preponderante en la lucha contra el COVID-19.</p> <p><b>II)</b> La brecha de acceso profundiza las desigualdades, en 2019, el 66,7% de los habitantes de la región tenían conexión a Internet.</p> <p><b>2. El bajo ingreso de los hogares limita el acceso a Internet y las posibilidades de uso de aplicaciones móviles</b></p> <p><b>I)</b> En 11 países de la región, el porcentaje de hogares desconectados se ubica entre el 60% y el 85%; en los países con mayores tasas de conexión se ubica en alrededor del 30%.</p> <p><b>II)</b> Teletrabajo; El porcentaje de puestos de trabajo que pueden migrar al teletrabajo está positivamente vinculado al nivel del PIB per cápita y a menores grados de informalidad, la CEPAL estima que alrededor del 21,3% de los ocupados podría teletrabajar.</p> <p><b>III)</b> Educación en línea, Debido a la suspensión de las clases presenciales, los países de la región han desarrollado estrategias para sostener actividades educativas a distancia.</p> <p><b>IV)</b> Servicios de salud electrónica, la prestación de servicios de salud electrónica cambia los modelos de atención y contribuye además a descongestionar los centros de salud y hospitales, frenar la transmisión del coronavirus y aplanar las curvas epidémicas y de contagio.</p> <p><b>V)</b> Comercio electrónico y digitalización de empresas, presencia de las empresas en Internet para la recuperación, el incremento del número de</p>

	<p>estos sitios fue del 800% en Colombia y México, y alrededor del 360% en el Brasil y Chile.</p> <p><b>3. El COVID-19 como acelerador de la discusión sobre la protección de los datos y la privacidad</b></p> <p>I) Las amenazas que representa para la seguridad el despliegue masivo de datos sensibles son un nuevo tema de conflicto entre las autoridades y las empresas administradoras de datos.</p> <p>II) En algunos países se están actualizando los marcos regulatorios e institucionales.</p> <p><b>4. Regulación y defensa de la competencia</b></p> <p>I) la política de competencia enfrenta cambios importantes, muchos de los cuales pueden perdurar y requerir una revisión de los marcos normativos e institucionales.</p> <p><b>5. Medidas de política y soluciones digitales</b></p> <p>I) Los Gobiernos de la región han aprobado medidas, se destacan las dirigidas a garantizar la accesibilidad, disponibilidad y asequibilidad de los servicios de telecomunicaciones, las que buscan habilitar servicios de comunicación de emergencia, gestionar el tráfico para mejorar la eficiencia de las redes y permitir el acceso gratuito a ciertas aplicaciones y sitios web, y las vinculadas a la protección del consumidor y la preservación de la calidad del servicio.</p> <p><b>6. Cinco líneas de acción</b></p> <p>I) Construir una sociedad digital inclusiva, Construir una sociedad digital inclusiva, Promover la confianza y la seguridad digitales, Promover la confianza y la seguridad digitales y Repensar el modelo de gobernanza digital en el marco de un estado de bienestar digital.</p>
<p>No. 8 pactos políticos y sociales para la igualdad y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe en la recuperación pos-COVID-19(CEPAL, 2020e)</p>	<p><b>1. El Estado de derecho y los derechos humanos en el centro de la recuperación.</b></p> <p>I) los Gobiernos de América Latina y el Caribe han adoptado diversos tipos de medidas, como las siguientes: declaraciones de cierre y reapertura condicionada de las fronteras aéreas, terrestres, marítimas y fluviales; emergencia sanitaria o estado de excepción por catástrofe; restricciones a la circulación de las personas y prohibición de circular (cuarentenas preventivas y obligatorias); toques de queda; restricciones del derecho a la libertad de movimiento, del derecho de reunión o aglomeración y del derecho a la educación mediante la suspensión de las actividades educativas, el dictado de clases virtuales y la reapertura progresiva; distanciamiento físico; teletrabajo, y fronteras o cordones sanitarios internos.</p> <p><b>2. El fortalecimiento de la democracia y sus principios</b></p> <p>I) En el Caribe, había 16 procesos electorales programados a nivel nacional o local para este año, cuatro de los cuales se postergaron debido a la pandemia. En América Latina, este es el caso de las</p>

	<p>elecciones municipales o locales de Colombia, el Paraguay y el Perú, y del referéndum constitucional nacional de Chile, que pasó del 26 de abril al 25 de octubre de 2020.</p> <p><b>3. El impulso a la acción de los gobiernos subnacionales</b></p> <p>I) Los Gobiernos de la región se están viendo obligados a actuar a través de una compleja red de toma de decisiones. La magnitud de la crisis ha puesto de relieve, más que antes, la necesidad de que la autoridad actúe en las diferentes escalas territoriales (mundial, nacional y local) y de que lo haga de manera integral y coordinada. Los Gobiernos de la región se están viendo obligados a actuar a través de una compleja red de toma de decisiones. La magnitud de la crisis ha puesto de relieve, más que antes, la necesidad de que la autoridad actúe en las diferentes escalas territoriales (mundial, nacional y local) y de que lo haga de manera integral y coordinada.</p> <p><b>4. La inclusión de la sociedad civil, el sector académico y el sector privado</b></p> <p>I) Un buen ejemplo de esto es el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (Acuerdo de Escazú), en que se promueven sociedades más informadas, participativas e inclusivas, y se ratifica que los derechos deben estar en el centro del desarrollo sostenible, y que son fundamentales en tiempos de crisis y para prevenir los conflictos.</p> <p><b>5. La necesidad de que haya un liderazgo transformador</b></p> <p>I) Lograr una mayor certidumbre basada en una acción política fuerte, decidida y de calidad para sortear con éxito los efectos económicos y sociales de la pandemia.</p> <p>II) Recuperar o fortalecer la institución del bienestar como derecho, y su prestación como deber social.</p> <p>III) Construir alianzas entre los Gobiernos, el sector privado y la sociedad civil de los países de la región.</p> <p>IV) Promover la solidaridad, la cooperación y las alianzas entre las naciones a escala regional para hacer frente a la pandemia y a sus efectos políticos y sociales.</p> <p>V) En síntesis, en América Latina y el Caribe se necesita una acción política transformadora que sirva de guía y ofrezca certeza y orientación para salir de la crisis provocada por el COVID-19.</p>
<p>No.9 La autonomía económica de las mujeres en la recuperación sostenible y con igualdad(N. U. 2021 CEPAL, 2021)</p>	<p>1- Políticas para una reactivación económica sostenible y con igualdad de género</p> <p>I) Es preciso hacer esfuerzos para evitar que las múltiples crisis que se han desencadenado en el plano económico y social profundicen los nudos estructurales de la desigualdad de género en América Latina y el Caribe en el corto, mediano y largo plazo.</p> <p><b>2- Efectos de la pandemia en el empleo y los ingresos de las</b></p>

	<p><b>mujeres</b></p> <p><b>I)</b> La pandemia provocará una reducción de los niveles de ocupación de las mujeres que representa un retroceso de al menos diez años.</p> <p><b>II)</b> Un 56,9% de las mujeres en América Latina y un 54,3% en el Caribe se encuentran ocupadas en sectores en los que se prevé un mayor efecto negativo en términos del empleo y los ingresos.</p> <p><b>III)</b> Los sectores en riesgo alto concentran alrededor de un 56,9% del empleo de las mujeres y un 40,6% del empleo de los hombres en América Latina .</p> <p><b>3- La pandemia de COVID-19 acelera el uso de plataformas digitales</b></p> <p><b>I)</b> las mujeres de menores ingresos enfrentan un doble obstáculo: la falta de autonomía económica y la brecha de acceso a Internet para el teletrabajo.</p> <p><b>II)</b> Desde el punto de vista de la igualdad de género es imprescindible superar la segmentación en el mundo laboral y lograr que las nuevas posibilidades de la economía digital vayan acompañadas de la transformación de los roles de género para la efectiva autonomía económica de las mujeres.</p> <p><b>4- Pacto fiscal para la recuperación con igualdad de género</b></p> <p><b>I)</b> se requiere un nuevo pacto fiscal, que promueva la igualdad de género como elemento central para una recuperación sostenible.</p> <p><b>II)</b> Movilizar recursos públicos adicionales y aumentar la progresividad de los sistemas tributarios.</p> <p><b>III)</b> Ampliar el espacio fiscal a fin de asignar recursos suficientes para hacer frente a la pandemia de COVID-19 desde una perspectiva de género.</p> <p><b>IV)</b> Promover paquetes de estímulo fiscal orientados a proteger los ingresos y el empleo de las mujeres afectadas por la crisis y su participación en la reactivación.</p>
<p>No. 10 financiamiento para el desarrollo en la era de la pandemia de COVID-19 y después(N. U. 2021 CEPAL, 2020c)</p>	<p><b>1- El impacto económico y social del COVID-19 ampliará de forma considerable la brecha de financiamiento de la región</b></p> <p><b>2- Para cerrar la brecha de financiamiento interna y externa es necesario que las instituciones financieras internacionales aumenten la disponibilidad de liquidez conforme a las necesidades de financiamiento de los países de América Latina y el Caribe</b></p> <p><b>I)</b> El FMI ha puesto a disposición de 21 países de América Latina y el Caribe la mayor parte de sus préstamos de emergencia relacionados con el COVID-19. En enero de 2021, dicha institución había destinado unos 66.500 millones de dólares a América Latina y el Caribe.</p> <p><b>3- Primera medida de política: ampliar y redistribuir la liquidez desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo</b></p> <p><b>I)</b> La manera más rápida, eficiente y económica de aumentar la</p>



	<p>liquidez es llevar a cabo una emisión masiva de DEG y, a corto plazo, reasignar de forma voluntaria los DEG no utilizados de modo que la liquidez se reoriente desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo.</p> <p><b>II) La creación de fondos multilaterales es otro mecanismo para redistribuir la liquidez desde las economías desarrolladas hacia las economías en desarrollo.</b></p> <p><b>4-Segunda medida de política: centrarse en fortalecer la cooperación regional aumentando la capacidad de préstamo y respuesta de las instituciones financieras regionales, subregionales y nacionales, y estrechando sus vínculos con los bancos multilaterales de desarrollo.</b></p> <p><b>5-Tercera medida de política: reforma institucional de la arquitectura de la deuda multilateral</b></p> <p><b>6-Cuarta medida de política: proporcionar a los países un conjunto de instrumentos innovadores destinados a aumentar la capacidad de reembolso de la deuda y evitar el endeudamiento excesivo.</b></p> <p><b>7-Quinta medida de política: integrar las medidas de liquidez y de reducción de la deuda a una estrategia de financiamiento para el desarrollo encaminada a construir un futuro mejor.</b></p>
--	---

La investigación “*Intervenciones sociosanitarias y uso de las tecnologías de la industria 4.0 para enfrentar la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en América Latina y el Caribe*”, publicada en la Cepal por Sebastián Moller Zambrano, consultor de la división de desarrollo social de la comisión económica para América Latina y el Caribe (Moller, 2020) cuyo principal objetivo fue buscar relevar algunos aprendizajes que hasta el momento se evidencian, internacionalmente y en nuestra región, en relación a las políticas de diagnóstico y trazabilidad de casos positivos, las estrategias de contención y mitigación, la re-organización y fortalecimiento de los sistemas de salud, las medidas de protección de los funcionarios de la salud y la generación y difusión de información crítica (Moller, 2020).

En el mencionado estudio se analizaron los usos, potencialidades y desafíos que las tecnologías de la cuarta revolución tecnológica han tenido durante la pandemia. Adicionalmente,

con una mirada de los impactos multidimensionales del COVID-19, se comenta la situación de algunos grupos especialmente vulnerables ante la pandemia que deben estar en el centro de las respuestas de la política pública y de igual manera se mencionan cómo Corea del Sur y Singapur adoptan estrategias de diagnóstico, seguimiento y rastreo (TTT por sus siglas en inglés) fuertemente apoyadas en las TIC y tecnologías propias de la industria 4.0 o cuarta revolución industrial (Moller, 2020).

El estudio evidencia que, las TIC y las tecnologías de la cuarta revolución industrial son herramientas que algunos países han utilizado en la lucha contra el coronavirus y para seguir prestando servicios de salud esencial. Ello le ha permitido fortalecer las diversas estrategias al acortar los tiempos de acceso, anticipar información relevante que acelerará la producción de dispositivos médicos o de seguridad, escenarios de riesgo de contagio u hospitalización, etc. En el caso de Corea, la atmósfera es la I + D + i es fundamental para la estrategia digital que ha utilizado el país asiático para mitigar los riesgos de la pandemia.

La investigación “*Industry 4.0 and the new ways of working: a perspective from the mexican case in times of COVID 19*” (Pérez, 2020) enfocada en el *análisis* de las nuevas formas de trabajar y su protección social a raíz de la industria 4.0 desde una perspectiva mexicana haciendo énfasis en los tiempos del COVID-19. En las conclusiones se evidencia que la pandemia generada por el COVID-19 ha demostrado que se pueden realizar determinadas actividades laborales sin la necesidad de desplazarnos al lugar de trabajo gracias al uso de las TIC, sin embargo, también ha dejado ver que algunas sociedades (como en México) no se encuentran capacitadas para desempeñarlo, ya sea por la falta de habilidades y competencias digitales de las personas o en su defecto, por la carencia de los insumos para realizarlo (Pérez, 2020).

Otro hallazgo encontrado es que los trabajos del mercado laboral del futuro demandarán competencias enfocadas al dominio de tecnología e inteligencia artificial por lo que las y los trabajadores tendrán que evolucionar y adaptarse a estos nuevos cambios en el ámbito del trabajo, es decir deberán reeducarse para desempeñar estas fuentes de empleo, así como sus nuevas modalidades donde el uso y manejo de tecnologías y herramientas digitales predominará para ocupar los puestos de trabajo (Pérez, 2020).

El ensayo “*Entre reinención y rebusque, la realidad de las Pymes en Colombia*” (López, 2020), que tuvo como propósito reflexionar sobre como esta crisis, específicamente en Colombia, han modificado la manera de encontrar nuevas formas de sobrevivencia, tanto para quienes trabajan de manera formal como de quienes lo hacen de manera informal, del como las PYMES deben replantear nuevas estrategias para generar ideas en el camino de la reinención, en medio de una economía estancada, y que necesitan innovar para sacar adelante (López, 2020).

El principal análisis del ensayo se enfoca en la reflexión sobre la necesidad de la transformación digital, que va de la mano con la nueva revolución industrial llamada “4.0 o el internet de las cosas”. Se afirma que, aunque las empresas son conscientes de la necesidad de implementar las nuevas tecnologías, hay una amplia resistencia por parte de estas.

La investigación “*Reflexiones e interrogantes sobre el impacto del COVID-19 en la dinámica futura de las cadenas globales de valor*” (Barletta et al., 2020) la cual reflexiona sobre el impacto que el COVID-19 genera y seguirá generando en el proceso de producción mundial que se articula fundamentalmente en torno a las cadenas globales de valor (CGV).

Los principales hallazgos de esta estudio tienen que ver con la identificación y el aprovechamiento que pueden hacer las empresas de estas ventajas competitivas las cuales han sido

posible gracias a la irrupción de un nuevo paradigma intensivo en información y comunicación desde mediados de los 70 que se intensifica aún más con avances significativos desde la década de los 90 con el desarrollo de nuevos sistemas tecnológicos que configuran la denominada Industria 4.0 (internet de las cosas, inteligencia artificial, robótica, impresión 3D, big data, entre otros) (Barletta et al., 2020).

Según el mencionado estudio, tanto el paradigma de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) como su intensificación a partir de la i4.0 favorecen la división del trabajo global y las interconexiones entre las diferentes partes de las CGV (Barletta et al., 2020). Para Brixner (Brixner, Cristian; Isaak, Paula; Mochi, Silvina; Ozono, Maximiliano; Suárez, Diana and Yoguel, 2020) las i4.0 han tenido lugar en la industria manufacturera, básicamente en los sectores textil, automotriz, de maquinaria y equipo, farmacéutico, de electrónica y bienes de consumo, pero también en los servicios y la industria de software y servicios informáticos que alimentan la producción de los sistemas tecnológicos que constituyen la i4.0.

El artículo *General Manager para Latinoamérica de Universal Robots* (Manuel A. Sordo, 2020) bajo el título *cuál es el rol de la industria 4.0 en tiempos del covid-19*, de Manuel A. Sordo analiza el “antes” de la crisis y evidencia que, la Industria 4.0 era un área de gran interés para muchos fabricantes por los enormes beneficios potenciales que brindan esas tecnologías (Manuel A. Sordo, 2020).

En el artículo se aclara que, es inapropiado analizar el rol de la Industria 4.0 durante la pandemia de formas similar a la forma en que se analizó antes de la crisis, puesto que previo a la crisis 4.0 su rol se centraba en la construcción de la ventaja competitiva, la reducción de costos, la productividad, la sostenibilidad y la innovación, pero ahora en la crisis el enfoque para muchos

fabricantes es la supervivencia ante todo y más allá de eso, la limitación de daños (Manuel A. Sordo, 2020).

## **2.1 Marco teórico**

### **2.1.1. Innovación.**

La innovación ha existido desde hace mucho tiempo. Jesús fue muy innovador. Confrontó el conformismo religioso e introdujo nuevas prácticas y conceptos en la vida religiosa de su época. Se podría incluso decir que introdujo todo un revolucionario movimiento que dividió la historia en un antes y un después (Lugo Vladimir, 2015).

En algunos capítulos del evangelio de Mateo, ilustra sobre algunas de las innovaciones de Jesús, ejemplos de ellos tenemos: “Más bien, el vino nuevo se echa en odres nuevos, y así ambos se conservan. Mateo 9:17b (Concejo episcopal latinoamericano, 1979). “Jamás se ha visto nada igual en Israel”. Mateo 9:33b (Concejo episcopal latinoamericano, 1979). “He aquí, hago algo nuevo, ahora acontece; ¿no lo percibís? Aun en los desiertos haré camino y ríos en el yermo.” Isaías 43;19(Concejo episcopal latinoamericano, 1979).

Como se ha evidenciado desde los tiempos de Jesús existe la innovación y se ha venido construyendo un concepto más elaborado partiendo de diversos autores.

En la década de los cuarenta Schumpeter, entendió la innovación como una de las causas del desarrollo económico, como un proceso de transformación económica, social y cultural, y la definió como: la introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte, la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión(Schumpeter, 1944)

En esa misma línea la OCDE definió la innovación como “todos los pasos científicos, comerciales, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo e introducción en el mercado con éxito de nuevos o mejorados productos, el uso comercial de nuevos o mejorados procesos y equipos, o la introducción de una nueva aproximación a un servicio social. La I+D es sólo uno de estos pasos” (OECD and Eurostat, 2005).

Para (Porter, 1990)“ dice que las empresas descubren nuevas y mejores formas de competir en un sector y trasladarlas al mercado, lo que es un acto de innovación”; a su vez menciona en el mismo libro cuales son las causas más habituales de innovación, así:

- 1) Nuevas tecnologías como precursor de la innovación estratégica. Al nacer un nuevo producto, como los rayos X [o las tablets], genera un nuevo nicho de mercado.
- 2) Nuevos o cambiantes necesidades del comprador. Por ejemplo, las cadenas de comida rápida que inundaron el mercado mundial sin que las empresas locales se adaptasen a tiempo.
- 3) La aparición de un nuevo segmento sectorial. O de reagruparlo. Por ejemplo, Japón descubrió que había mercado para las carretillas elevadoras de horquilla orientadas a un uso general.
- 4) Cambio en los costes o disponibilidad de los insumos. Pone como ejemplo Corea, que aplicó salarios bajos en sectores sencillos de la construcción.
- 5) Cambio en las disposiciones gubernamentales. Pone como ejemplo las nuevas normativas medioambientales que sorprenden a otros países rivales que no se han adaptado o la reducción de la normativa de los mercados financieros en EE.UU.(Porter, 1990)

En el Libro "Liderando la Revolución" o "Líder de la Revolución" de Gary Hamel, aporta importantes contribuciones a los estudios de innovación cuando se asocia con la estrategia, al que, estamos en el umbral de la era de la revolución en la que las formas tradicionales de rendimiento de la búsqueda para las organizaciones ya no funcionan (Gary Hamel, 2007)

El sello distintivo de esta nueva era, según Gary Hamel es la innovación radical, la característica más importante es hacer una diferencia para el cliente, la creación de valor para la organización y prepararlo para el futuro, si es necesario, cambiar su modelo de negocio (Gary Hamel, 2007). Para el manual de Oslo (OECD, 2007) "la innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que se ha puesto a disposición de los posibles usuarios (producto) o se ha puesto en uso por la unidad (proceso)".

Este manual identifica cuatro tipos de innovaciones que incluyen una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas, las cuales a continuación mencionamos:

- 1) innovaciones de producto y/o servicios que implican cambios significativos de las características de los bienes o de los servicios. Incluyen los bienes y servicios enteramente nuevos y las mejoras significativas de los productos existentes.
- 2) innovaciones operativas y/o de proceso como cambios significativos en los métodos de producción y distribución.
- 3) innovaciones Administrativas y/o organizativas refiriéndose a poner en práctica nuevos métodos de organización. Pueden ser cambios en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa.

4) tenemos las innovaciones de marketing que implican la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización. Éstos incluyen cambios en las 4 P's es decir en el diseño y el envase de los productos, en la promoción y la plaza de los productos y en los métodos de asignación de precios de los bienes y servicios. (OECD, 2007)

Igualmente, la postura del manual de Bogotá (Tecnología et al., 2001) aparecen otros conceptos o nuevas aplicaciones de innovación como:

1. la Innovación tecnológica en productos y procesos (TPP) que comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos.
2. Innovación organizacional; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.
3. Innovación en comercialización que es Comercialización de nuevos productos, nuevos métodos de entrega de productos y cambios en el empaque y embalaje.(Tecnología et al., 2001)

En opinión de Antonelli G, citado en el libro Naranja de la RINN “la economía de la innovación estudia los determinantes y efectos tanto de la generación de nuevo conocimiento científico, tecnológico y organizacional, como de la introducción, selección y difusión de innovaciones en productos, procesos, organización y comercialización”.(Libro et al., 2016)

A su vez para (Crossan,2019) la innovación es la producción o adopción, asimilación y explotación de una novedad de valor agregado en el ámbito económico y social; renovación y



ampliación de productos, servicios y mercados; desarrollo de nuevos métodos de producción; y establecimiento de nuevos sistemas de gestión. Es tanto un proceso como un resultado.

### 2.1.2. Innovación abierta

En los procesos de innovación durante la pandemia, la colaboración se convierte en un elemento fundamental que hace parte de la innovación abierta, por consiguiente, se sintetiza en el cuadro 2, su concepto sustentado desde diferentes autores por un periodo comprendido entre la primera y segunda década del siglo XXI.

Cuadro 3, elaborado a partir de los planteamientos de Obradović (Obradović et al., 2021), muestra una síntesis de lo que ha evolucionado el concepto de innovación abierta (IA) desde el año 2003 hasta el año 2014.

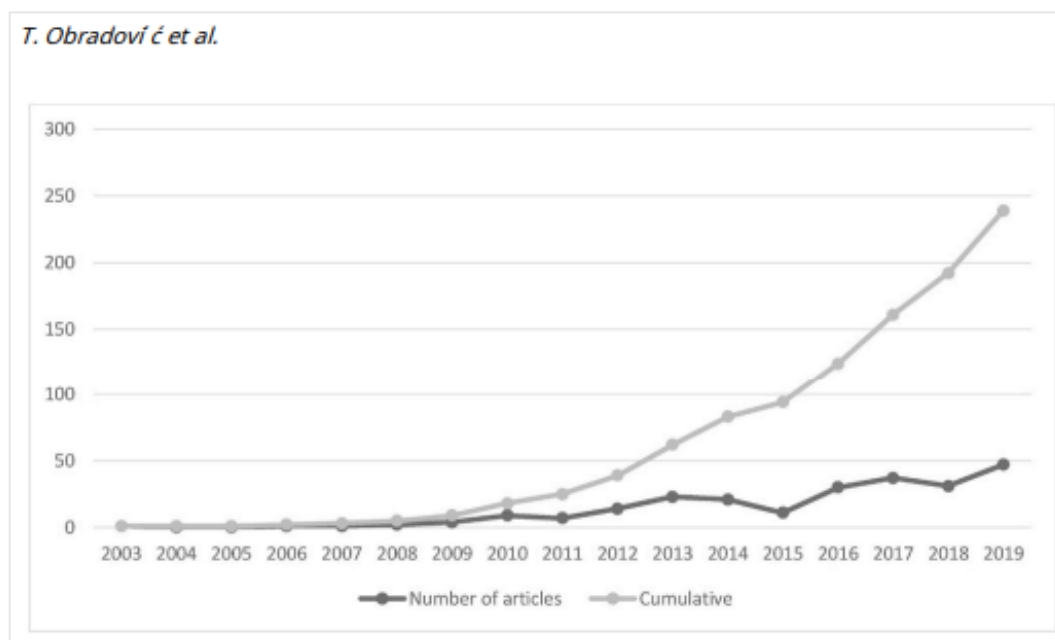
*Cuadro 3 Evolución del concepto de innovación abierta.*

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
(H. W. Chesbrough, 2003), pag. 43 (Gassmann & Enkel, 2004)	"Las ideas valiosas pueden provenir de dentro o fuera de la empresa y también pueden salir al mercado desde dentro o fuera de la empresa.". "La innovación abierta significa que la empresa necesita abrir sus fronteras sólidas para permitir que el conocimiento valioso fluya desde el exterior con el fin de crear oportunidades para los procesos de innovación cooperativa con socios, clientes y / o proveedores. También incluye la explotación de ideas y la propiedad intelectual para llevarlas al mercado más rápido que los competidores.".
(H. Chesbrough et al., 2006)	"La innovación abierta es el uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar la innovación interna y expandir los mercados para el uso externo de la innovación, respectivamente.".
(Laursen & Salter, 2006)	"Un modelo de innovación abierta utiliza una amplia gama de actores y fuentes externos para ayudarlos a lograr y mantener la innovación."
(Laursen & Salter, 2006)	"Definimos la innovación abierta como el fomento y la exploración sistemáticos de una amplia gama de fuentes internas y externas de oportunidades de innovación, integrando conscientemente esa exploración con capacidades y recursos firmes, y explotando ampliamente esas oportunidades a través de múltiples canales.".

<p>(Lichtenthaler, 2008)</p> <p>(Lichtenthaler, 2011)</p>	<p>"Un enfoque de innovación abierta se refiere a confiar sistemáticamente en una las capacidades dinámicas de las empresas para llevar a cabo interna y externamente las principales tareas de gestión tecnológica, es decir, la adquisición y explotación de tecnología, a lo largo del proceso de innovación. Así, los procesos de innovación abierta involucran una amplia gama de fuentes de tecnología internas y externas, y una amplia gama de canales de comercialización de tecnología internos y externos." "La innovación abierta se define como la realización sistemática de exploración, retención y explotación del conocimiento dentro y fuera de una organización sin límites a lo largo del proceso de innovación"</p>
<p>(H. Chesbrough &amp; Bogers, 2014)</p>	<p>"Definimos la innovación abierta como un proceso de innovación distribuida basado en flujos de conocimiento gestionados intencionalmente a través de las fronteras organizacionales, utilizando mecanismos pecuniarios y no pecuniarios en línea con los modelos de negocio de las organizaciones"</p>

En este mismo artículo se muestra el gran interés de investigadores para analizar la IA desde el año 2003 hasta el año 2019, en empresas manufactureras según lo indica la ilustración 7.(Obradović et al., 2021)

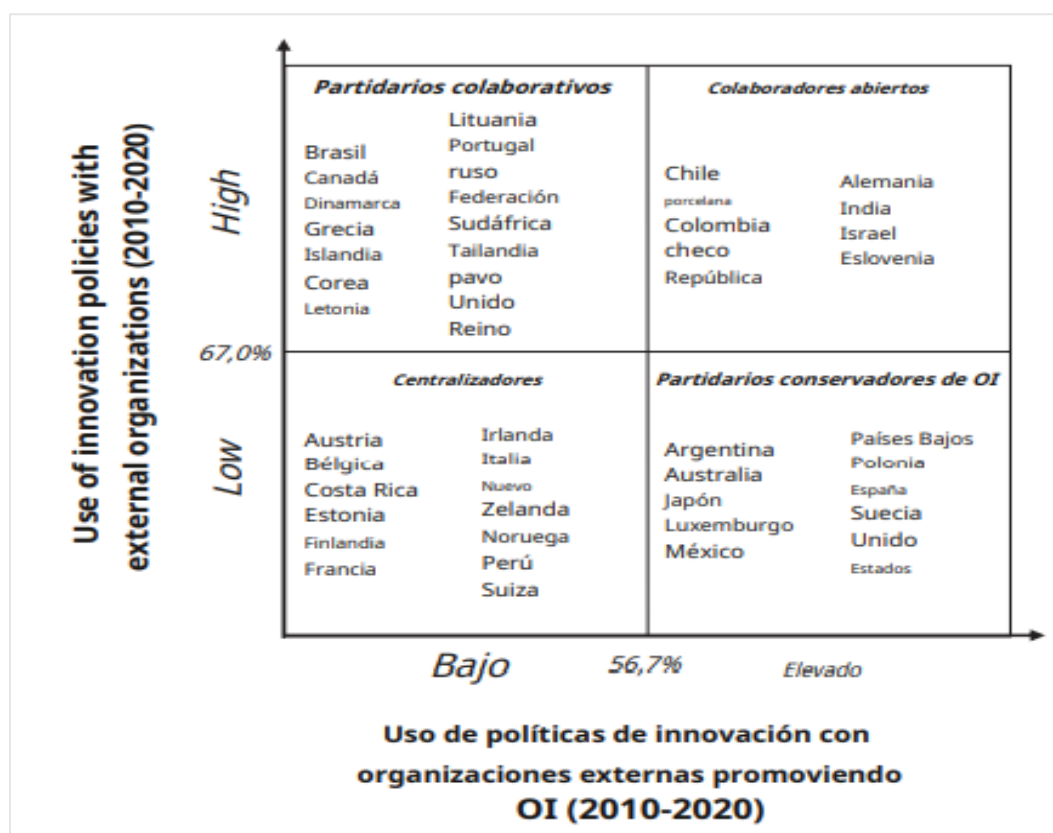
Ilustración 7 Numero de artículos por año.(Obradović et al., 2021), pag. 4



Por otro lado, en el artículo “The impact of Covid-19 on innovation policies promoting Open Innovation” (Patrucco et al., 2021) en el cual a través de un análisis de conglomerados, se identifican cuatro posibles estrategias de política de innovación del gobierno (centralizadores; promotores conservadores de IA; partidarios colaborativos; colaboradores abiertos) con organizaciones externas antes del covid-19 y durante el covid-19.

Esta importante comparación se presenta en las ilustraciones 8 y 9 de la misma publicación (Patrucco et al., 2021). En la ilustración 8, se muestra que, para los años 2010 al 2020, donde se evidencia que, el 67,0% y el 56,7% representan el valor promedio de las variables de agrupamiento para los países de la OCDE incluidos en el análisis.

Ilustración 8 reclasificación en el uso de las políticas de innovación con organizaciones externas promoviendo al IA durante el COVID-19.(Patrucco et al., 2021), pag 11



En la ilustración 9 se muestra una reclasificación en el uso de las políticas de innovación con organizaciones externas promoviendo al IA durante el COVID-19.

Ilustración 9 uso de políticas de investigación con organizaciones externas promoviendo OI, (Patrucco et al., 2021), pag 15



En esta investigación se confirma que, aunque hay un mayor uso de políticas de innovación que promueven la IA (OI) durante la crisis, hay poca evidencia de coherencia entre la estrategia de política utilizada antes de Covid y durante la crisis para cada país. Sin embargo, hay un uso cada vez mayor de cuatro tipos de instrumentos de política de innovación. (Patrucco et al., 2021)

### 2.1.3. Rol de la innovación en tiempos de crisis

Es importante aclarar que, el término de crisis suele utilizarse con mucha frecuencia en prácticamente todos los ámbitos del quehacer humano, por lo que la Real Academia Española la

define como el “cambio profundo y de consecuencias importantes en un proceso o una situación, o en la manera en que estos son apreciados”(Diccionario de La Lengua Española | Edición Del Tricentenario | RAE - ASALE, 2014). A la crisis económica se le relaciona frecuentemente con el ciclo económico y se le define como la “reducción en la tasa de crecimiento de la producción de una economía o fase más baja de actividad de un ciclo económico” (Diccionario de La Lengua Española | Edición Del Tricentenario | RAE - ASALE, 2014).

Por otra parte, la crisis ha sacado a relucir la importancia de la innovación para la sostenibilidad de las empresas y de la sociedad. En 2010 vuelve a ser una prioridad estratégica para el 72% de las empresas. Los directivos y políticos de hoy no están luchando en términos de la apuesta por la innovación, sino de su capacidad para ejecutar las iniciativas de innovación con eficacia (Bankinter, 2010).

También hay acuerdo en que la innovación es un proceso muy arriesgado, mucho más que la mayoría de las actividades empresariales. En la innovación se implican muchos recursos y se trabaja sin experiencias previas. El riesgo de fracaso es por lo tanto elevado. Por ello, es muy importante que la empresa tenga la convicción de que tiene que valorizar, es decir, dar y demostrar valor para lo que está obteniendo del proceso de innovación. (Meli, 2006).

Aquellos países que cuentan con ecosistemas de innovación más maduros y capacidades institucionales más desarrolladas son los que están siendo capaces de dar respuestas a la crisis de manera más veloz y contundente. La inversión en la generación de estas capacidades ha demostrado ser clave para brindar soluciones que aportan valor. (BID, 2020)

A su vez las crisis pueden ser vistas también como oportunidades para impulsar agendas transformativas y nuevos modelos de negocios. La digitalización forzosa a la que nos está sometiendo la actual estrategia de confinamiento puede ser una manera de acelerar la transformación digital de la región que se encontraba aletargada (BID, 2020).

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020) estamos viendo en tiempo real a científicos colaborando a nivel mundial en una carrera para desarrollar una vacuna y medicaciones antivirales, a la industria modificando sus procesos de producción para poder contribuir a la fabricación a gran escala de insumos sanitarios, y a los innovadores y startups tecnológicas organizándose para aportar soluciones a las problemáticas más urgentes.

Contemporáneamente el éxito de las naciones está íntimamente relacionado con el progreso tecnológico, la generación de conocimiento y los avances resultantes de la Ciencia la Tecnología y la Innovación (CTI) (Alexander Cotte Poveda, 2017) a su vez La Ciencia, la Tecnología, la Innovación y la Generación de Conocimiento son en la actualidad reconocidas como motores importantes del crecimiento y el desarrollo económico junto con sus efectos sobre la productividad (Alexander Cotte Poveda, 2017).

#### **2.1.4. Impacto de la crisis Covid 19 en las empresas de Colombia**

Antes de la pandemia, la estructura productiva del país presentaba una gran heterogeneidad estructural que limitaba seriamente las posibilidades de desarrollo económico. La pandemia ha vuelto más evidente estas debilidades y ha amplificado las tensiones económicas, sociales y ambientales (CEPAL, 2020b)

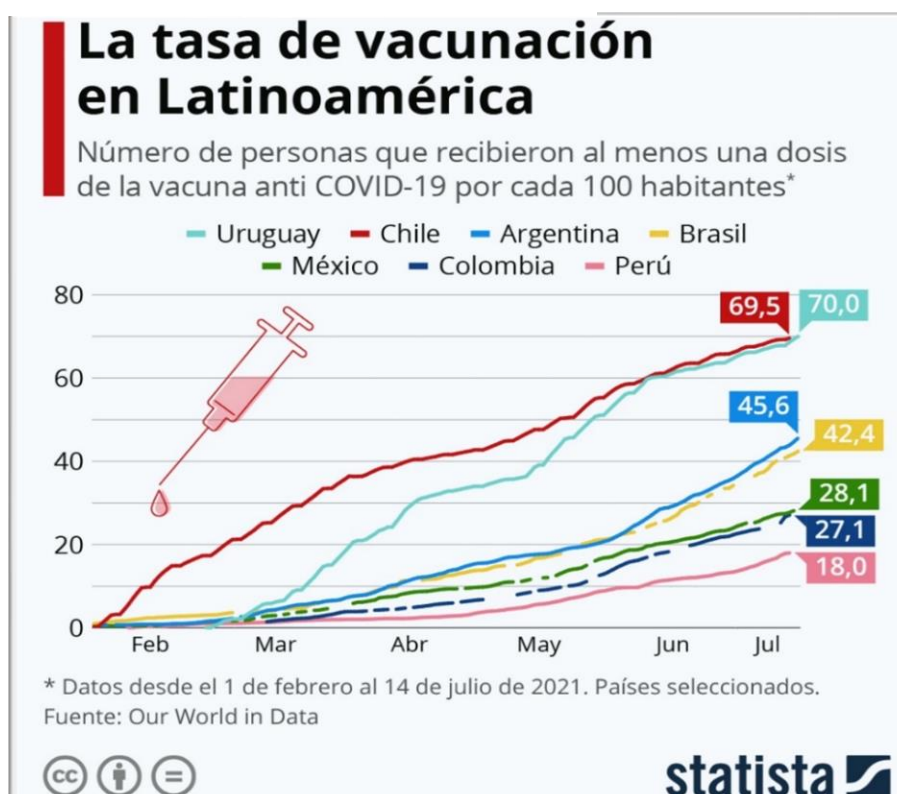
En el ámbito productivo, la coyuntura plantea la urgencia de mitigar la destrucción de las capacidades, sin olvidar la necesidad de aumentar de manera sostenida la productividad,

generar encadenamientos productivos e incrementar el aprendizaje y la generación y difusión de innovaciones (C. E. para A. L. y el C. CEPAL, 2020b)

Como sucedió en otras pandemias, se trata de un virus que era desconocido hasta ahora, aunque se desarrollaron vacunas; para un buen porcentaje de la población aun es incierta su efectividad, a pesar de que los gobiernos están realizando campañas, invitando y generando conciencia en la utilización de la vacuna e inclusive, en algunos países tomando medidas que obliguen a la aplicación de la misma y de esta manera se pueda conseguir la inmunidad de rebaño, no obstante, se conoce de la diferencia en los avances de vacunación entre los países, así como se señala en la ilustración 10, donde se identifica un estatus del 27,1% en Colombia.

### Tasa de vacunación en Latinoamérica.

Ilustración 10 Tasa de vacunación en Latinoamérica.



(• Infografías | Statista, n.d.)

A pesar del avance de la vacunación es importante mantener las medidas de prevención y los protocolos de seguridad como el lavado de manos, uso del tapabocas y el distanciamiento físico. De esta forma, las medidas tomadas por los países se traducen en diferentes niveles de restricción social y, por lo tanto, de limitación de las actividades económicas (C. E. para A. L. y el C. CEPAL, 2020b)

### **2.1.5 Industria 4.0**

El origen del término 4.0 proviene de una iniciativa del gobierno alemán dentro de su plan de desarrollo económico. En palabras de Sommer (2015, citado en Ynzunza et al., 2017, p. 4) esta iniciativa se basa en “la automatización, digitalización de procesos y el uso de las tecnologías de la electrónica y de la información en la manufactura”(Confecámaras, 2020).

Hermann et al. (2015) citado en el informe de la MINTIC 2019, identificó cuatro componentes claves de la Industria 4.0: sistemas ciber físicos, Internet de las cosas, Internet de los servicios y Smart Factory. Las tecnologías como la comunicación de máquina a máquina y los productos inteligentes no se consideran componentes independientes de la Industria 4.0, ya que las primeras forman parte de la Internet de las cosas y las segundas son subcomponentes de los sistemas ciber físicos (Comunicaciones, 2019)

Así mismo el Big Data y el Cloud Computing son considerados como servicios de datos, los cuales utilizan los datos generados en la implementación de la industria 4.0, y no son componentes independientes (Bartodziej, 2017). Los hallazgos de Beier sugieren que la transformación digital de la industria probablemente vaya acompañada de transformaciones sociales. Estas transformaciones sociales se reflejarán en el mercado laboral, donde el cambio de



las necesidades del mercado generará cambios en los sistemas educativos, que es un aspecto muy citado de la Industria 4.0 (Beier, G., Niehoff, S., Ziems, T. & Xue, 2017).

En el centro de la industria 4.0, el concepto de fábrica inteligente constituye una característica clave. La fábrica inteligente tiene algunas nuevas características que hace que las compañías enfrenten la complejidad y las disrupciones inesperadas, así como también que produzcan más eficientemente. En una fábrica inteligente, las personas, las máquinas y los recursos se comunican entre sí tan naturalmente como en una red social (Bartodziej, 2017)

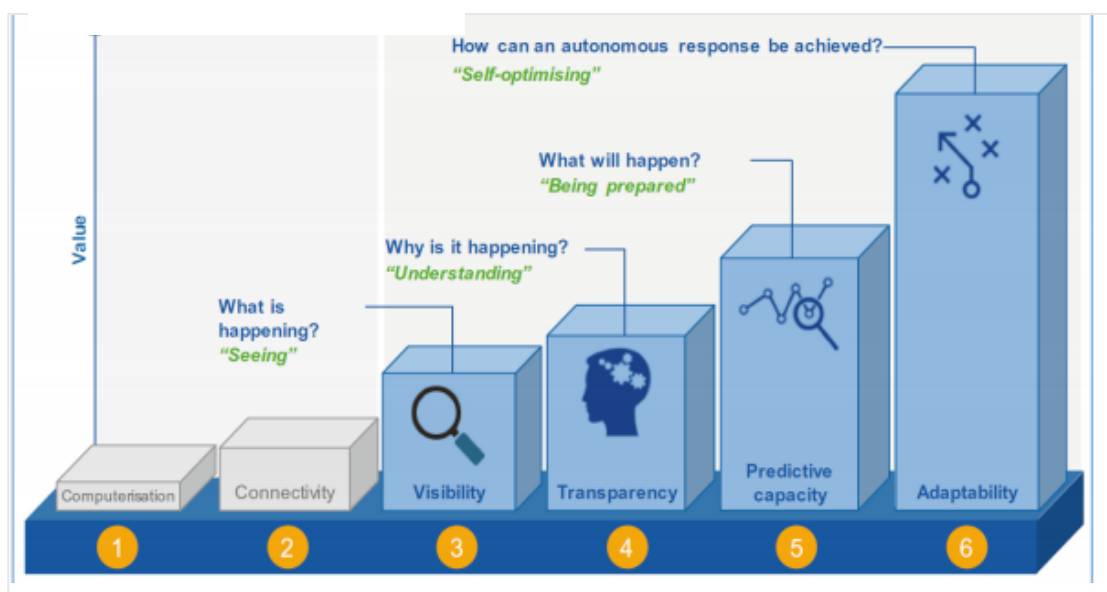
La intensificación del desarrollo de la Industria 4.0 en los sistemas económicos modernos garantizará su desarrollo innovador, su crecimiento económico estable y el equilibrio de la estructura sectorial de la economía nacional (desarrollo simultáneo de la industria y de la esfera de servicios) (Sukhodolov, 2019).

Por su parte, la Industria 4.0 es un método revolucionario de organización de la producción industrial, basada en una amplia digitalización y automatización de los procesos de producción y de distribución en la industria, que borra los límites entre los objetos físicos, convirtiéndolos en un sistema complejo e integral de elementos interconectados e interdependientes (Sukhodolov, 2019).

Las características más importantes que distinguen a la Industria 4.0 de la producción industrial tradicional son: la integración absoluta (interconexión estrecha) y la interactividad (adaptación a la situación en tiempo real) de todos los procesos de producción de una empresa industrial, aseguradas por medio de tecnologías digitales modernas (Sukhodolov, 2019).

Ciertamente para poder fortalecer el concepto de i4.0 es necesario recurrir a la ilustración 11, en la que se especifica de manera clara en que consiste los niveles de madurez de la industria 4.0 y las tecnologías emergentes.

Ilustración 11 Niveles de maduración de las i.4.0. fuente: tomado de Zeller et al. (2018)



(Zeller, V., Hocken, C. & Stich, 2018)

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1 Enfoque

Este proyecto con enfoque de investigación descriptiva está orientado a la descripción o identificación de rasgos o características del Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia. Según Sampieri un estudio descriptivo, consiste en caracterizar fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de

personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Sampieri Hernandez et al., 1997)

Así mismo para Bernal, la investigación descriptiva, es aquella que reseña las características o los rasgos de la situación o del fenómeno objeto de estudio. Es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados por los principiantes en la actividad investigativa. La realización de este tipo de investigación se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental (Bernal, 2017).

Por consiguiente, adoptando esta postura se pretende analizar la situación actual de las empresas frente al rol de la innovación para poder describir esos aspectos que sobresalen en la medianas y grandes empresas de Colombia.

### **3.2 Método**

Para esta investigación se propone una encuesta la cual fue elaborada por un equipo de profesores de la Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas EICEA y de la facultad de ingeniería de la Universidad de la sabana con la dirección del Profesor César Augusto Bernal T. adaptada por los alumnos de esta investigación de manera digital por medio de un formulario en la herramienta **FORMS** (Ver anexo 1).

En el proceso de aplicación, se fija como meta 150 encuestas dirigidas a directores y/o gerentes de medianas y grandes empresas de Colombia por su conocimiento sobre las acciones tomadas en las organizaciones para enfrentar la pandemia del covid 19.

Para el cumplimiento de esta meta se realizaron diferentes actividades tales como:

1. Se comparte la encuesta medio físico y digital (Enlace, correos, WhatsApp, código QR, video) a compañeros de la maestría de la universidad de la sabana de los cuales se recibió un apoyo significativo, en su mayoría contestaron la encuesta.
2. De igual manera se comparte con proveedores de una empresa del sector siderúrgico obteniendo un apoyo muy bajo en el diligenciamiento.
3. Posteriormente aprovechando el vínculo de uno de los investigadores con el sector salud, se procede a aplicar la encuesta a estas instituciones del sector, clínicas y hospitales de las regiones Costa Atlántica, Antioquia y Santanderes, obteniendo el resultado esperado.
4. A pesar de ya haber tocado varias puertas empresariales seguía siendo bajo el número de respuestas frente a nuestra meta investigativa, por lo que se contacta a la gerencia de Prodensa, se socializa el proyecto por medio de una reunión virtual en este caso sin obtener ni una sola encuesta.
5. Seguido a esto se contacta al CEO de la empresa frontech quien luego de socializarle el proyecto, se ofrece para aplicar la encuesta mediante una actividad que él personalmente lidero apoyado de las áreas de comunicación y marketing donde se dirigió a más de 2.000 clientes de la organización. Tristemente y de manera desconcertante, tan solo se obtuvo una encuesta diligenciada.
6. Así mismo, se contacta a la empresa “Informa Colombia” quien posee información extensa y datos de empresas medianas y grandes, con el fin de replicar la encuesta con el dominio de ellos, sin embargo, luego de analizar la propuesta decidieron entregar un documento en Excel con los datos de 10.000 empresas para que sean enviadas con el dominio propio de los investigadores los cuales al iniciar el proceso de envío de encuestas mediante correos masivos se bloquea las cuentas de los dos investigadores, inmediatamente se informa a la

universidad, donde se solicita gestionar un dominio para este propósito, lastimosamente y a pesar de contar con autorización del director de la maestría, no fue posible obtener el apoyo.

7. Para culminar el proceso y dar cumplimiento a la meta fijada de 150 encuestas, se aplica dentro del grupo de diplomado donde estudia uno de los investigadores una vez aplicadas se cumple con el objetivo.

Cabe resaltar que esta investigación tuvo un grado de dificultad muy alto ya que los directores de las empresas en Colombia no apoyan estos estudios, quizá por políticas privadas de las compañías o posiblemente porque no está dentro de sus prioridades.

### 3.3 Población y muestra

La población a la cual se dirigió esta investigación fue a las empresas medianas y grandes de Colombia y está comprendida por 150 empresas. Por ello se procede a seleccionar a 150 gerentes de las organizaciones tomando como criterio el número de trabajadores.

La Tabla 1 muestra los rangos para determinar el tamaño de las empresas por número de trabajadores.

*Tabla 1 Clasificación de empresas. fuente Tomado del Min comercio Colombia 2019*

Tamaño	<b>Micro</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>
<b>Número de trabajadores</b>	Menos de 10	Entre 12 y 50	Entre 50 y 200	Más de 200

La muestra de la investigación está comprendida por 150 empresas de las principales ciudades de Colombia conformadas por Bogotá, Medellín, Cali, Cartagena, Barranquilla y Bucaramanga. Las empresas encuestadas pertenecen a diferentes sectores económicos. A partir de

estas encuestas, los investigadores recopilan información sobre las estrategias utilizadas por las empresas privadas para superar esta crisis, sus desafíos actuales y su sostenibilidad a largo plazo.

### **3.4 Técnica e instrumento de recolección de información**

La encuesta utilizada para esta investigación fue diseñada por un equipo de profesores de la EICEA y de la facultad de ingeniería con la dirección del Profesor Cesar Augusto Bernal T. Dicha encuesta evalúa los siguientes aspectos, a). Características de la empresa, tales como tamaño, actividad económica, acceso al crédito, etc., b). Su percepción sobre los efectos del brote de COVID-19 en su empresa e industria, c). Estrategias implementadas por las empresas para superar la crisis actual, y, d). La percepción que los gerentes tienen sobre los beneficios de las estrategias 4.0 para las empresas en su esfuerzo por sobrevivir a esta crisis y ser sostenibles a largo plazo.

### **3.5 Procedimiento**

Las fases que se utilizaron en la presente investigación están distribuidas de la siguiente manera:

1. Se procedió a la identificación y delimitación del problema donde por medio de la revisión bibliográfica se logró identificarlo y posteriormente plantearlo.
2. Teniendo en cuenta el tema ya identificado se procedió entrar en contacto con los directivos de las empresas objeto del estudio para el diligenciamiento del instrumento de encuesta el cual aportó de manera significativa al proceso de investigación.
3. Se procedió al análisis de las encuestas y clasificación de la información.
4. Ya con la información analizada se procedió redactar las conclusiones y a plantear unas recomendaciones sobre el Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia.

Seguidamente se redactó el informe académico.

#### 4. Resultados.

En este capítulo se analizan los datos obtenidos del instrumento aplicado en el software “Stata versión 14.0” el cual permite gestionar y analizar los datos estadísticamente de una manera eficiente; Inicialmente se procedió a organizar la información obtenida de las encuestas realizadas a las empresas, se clasificó en colores violeta (áreas o procesos), naranja (Covid 19), verde claro (financiero o legal), amarillo (innovación), verde oliva (tecnología), curuba (innovación abierta), se categorizó en los siguientes códigos como se relaciona en la tabla número 2, la cual permite ingresar al programa Stata, con el fin de acotar la información para posteriormente visualizar en los resultados

Tabla 2 Codificación de la información obtenida de la aplicación de la encuesta

variable	Encuesta
$\beta A$	ID
$\beta B$	País
$\beta C$	Ciudad
$\beta D$	Departamento
$\beta E$	Razón social de la empresa (nombre)
$\beta F$	Nombre grupo o persona desde el cuál fue invitado, si esa fue la opción (Esto no es obligatorio)
M- $\beta G$	Sector económico
$\beta H$	Presencia internacional de la empresa
$\beta i$	Origen de la inversión
$\beta j$	Tamaño de la empresa
$\beta k$	La empresa exporta:2
$\beta K$	Naturaleza de la empresa
M- $\beta M$	Años de actividad de la empresa
M- $\beta N$	El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:
<b>Área o proceso</b>	
P- $\beta O$	Fuerza laboral - Talento humano
P- $\beta P$	Operaciones y cadena de suministro
P- $\beta Q$	Contabilidad y finanzas

<b>P-βR</b>	Marketing e imagen corporativa
<b>P-βS</b>	Administración
<b>P-βT</b>	Tecnologías de la información (TIC)
<b>Covid 19</b>	
<b>COV19-βU</b>	16. ¿Se ha asignado la responsabilidad de liderar, ejecutar y apoyar planes de acción a raíz de la pandemia covid -19?
<b>COV-βV</b>	17. ¿Se están elaborando planes de contingencia frente al covid -19?
<b>COV-βW</b>	18. ¿Se han identificado y priorizado los flujos de trabajo en las áreas funcionales que son relevantes para mitigar el impacto del covid-19 ?
<b>COV-βX</b>	19. ¿Se está recopilando y utilizando de manera oportuna y eficaz información que permita enfrentar el covid -19 dentro del entorno?
<b>COV-βY</b>	20. Se está interactuando de manera efectiva con los trabajadores, clientes, proveedores, entidades financieras, universidades con respecto a la pandemia covid -19. Marque todas las opciones que corre...
<b>COV-βZ</b>	21. ¿Se están realizando acciones para consolidar la marca y los valores fundamentales de la empresa de cara a la pandemia covid-19?
<b>COV-βAA</b>	22. ¿Durante la pandemia covid-19 se considera como una alternativa el trabajo de forma remota o teletrabajo?
<b>COV-βAB</b>	23. ¿Se están realizando ajustes del área operativa y de la cadena de suministros para afrontar la pandemia covid-19?
<b>COV-βAC</b>	24. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se están realizando ajustes a los planes de marketing en la empresa?
<b>COV-βAD</b>	25. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se están realizando ajustes para el abastecimiento alternativo de materias primas y / o fabricación, incluido el impacto del transporte y / o las tarifas?
<b>COV-βAE</b>	26. A causa de la pandemia covid-19.¿Se están coordinando las obligaciones contractuales con los clientes y los proveedores?
<b>Financiero, legal</b>	
<b>βAF</b>	Disponibilidad de efectivo a corto y largo plazo
<b>βAG</b>	Compromisos con terceros - Pasivos
<b>βAH</b>	Cuentas por cobrar / pérdidas crediticias
<b>βAI</b>	Previsión financiera y modelado de escenarios
<b>βAJ</b>	Deterioro de activos (tangibles e intangibles)
<b>βAK</b>	Disponibilidad de inventarios
<b>βAL</b>	Valoración de activos financieros
<b>βAM</b>	28. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se han revisado las pólizas de seguro y contratos clave de clientes / proveedores?
<b>βAN</b>	29. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se han considerado las implicaciones fiscales- pago de impuestos?
<b>Innovación</b>	
<b>i-βAO</b>	Introducir nuevos productos o servicios o mejorar los existentes.
<b>i-βAP</b>	Cambiar o mejorar algunos procesos.



<b>i-βAQ</b>	Cambiar o mejorar algunas actividades de marketing.
<b>i-βAR</b>	Cambiar o mejorar la forma de actuar de la organización.
<b>i-βAS</b>	Cambiar o mejorar el modelo de negocio.
<b>i-βAT</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por procesos de producción y manejo de inventarios.
<b>i-βAU</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por tiempos de espera o logística de transporte.
<b>i-βAV</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por defectos o por desorganización.
<b>i-βAW</b>	31. Con relación a las actividades antes mencionadas y consideradas como muy o totalmente relevantes, la empresa ha implementado acciones:
<b>βAX</b>	32. Alguna observación respecto la pregunta anterior:
<b>Tecnologías Importancia</b>	
<b>TEC-βAY</b>	Automatización de los procesos.
<b>TEC-βAZ</b>	Sensores para control de los procesos.
<b>TEC-βBA</b>	Sistemas basados en realidad aumentada.
<b>TEC-βBB</b>	Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.
<b>TEC-βBC</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.
<b>TEC-βBD</b>	Sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipos.
<b>TEC-βBE</b>	Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.
<b>TEC-βBF</b>	Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.
<b>TEC-βBG</b>	Servicios de computación en la nube.
<b>TEC-βBH</b>	Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).
<b>TEC-βBI</b>	Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).
<b>TEC-βBJ</b>	Sistemas de geolocalización.
<b>TEC-βBK</b>	Sistemas de ciberseguridad.
<b>Tecnologías Uso</b>	
<b>TEC-βBL</b>	Automatización de los procesos.2
<b>TEC-βBM</b>	Sensores para control de los procesos.2
<b>TEC-βBN</b>	Sistemas basados en realidad aumentada
<b>TEC-βBO</b>	Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.2
<b>TEC-βBP</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.2
<b>TEC-βBQ</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.n 6

<b>TEC-βBR</b>	Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.2
<b>TEC-βBS</b>	Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.2
<b>TEC-βBT</b>	Servicios de computación en la nube.2
<b>TEC-βBU</b>	Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).2
<b>TEC-βBV</b>	Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).2
<b>TEC-βBW</b>	Sistemas de geolocalización.2
<b>TEC-βBX</b>	Sistemas de ciberseguridad.2
<b>Innovación abierta</b>	
<b>IA-βBY</b>	La empresa y las entidades del gobierno nacional.
<b>IA-βBZ</b>	La empresa y las entidades del gobierno local.
<b>IA-βCA</b>	La empresa y las universidades o centros de investigación.
<b>IA-βCB</b>	La empresa y los trabajadores.
<b>IA-βCC</b>	La empresa y los distintos gremios organizados.
<b>IA-βCD</b>	La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y las universidades o centros de investigación.
<b>IA-βCE</b>	La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y los gremios.

Se realizó un análisis de datos utilizando los comandos referenciados en la tabla 3 con lo cual se pretendió mostrar si existió relación entre las variables previamente establecidas teniendo en cuenta la variable mandataria (**para los investigadores se toma como la que predomina**).

Tabla 2 Comandos referenciados en Stata. fuente. investigadores

ACTIVIDAD	COMANDOS	USO
Análisis de correspondencia	ca, variable1 variable2, plot	Se utiliza para analizar, desde un punto de vista gráfico, las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables.
Análisis factorial	polychoric Grupo de variables display r(sum_w) global N = r(sum_w) matrix r = r(R) factormat r, n(\$N) estat kmo estat residual predict Nombre nueva variable	es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables
table	table var1 var2,col row	Organiza los datos de las variables elegidas

tabla de correlaciones	pwcorr selección variables nuevas,sig	Busca relaciones altas entre las variables
tabulate	tabulate variables	Organiza la información y promedia

#### 4.1 Procesamiento de datos

En este punto se realizaron diferentes tipos de análisis luego de haber contemplado la información dentro del software de Stata para demostrar las diversas relaciones como correspondencia, factoriales, porcentuales, promedios y tablas de correlación, entre otros, para determinar el objeto de esta investigación.

Iniciamos nuestro análisis de datos con el comando tabulate el cual organiza la información de las empresas que diligenciaron la encuesta según tamaño siendo 1= mediana empresa, 2= grande empresa para una participación del 41.33% que equivalen a 62 empresas medianas y el 58.67% que corresponden a 88 empresas grandes de una muestra global de 150 organizaciones.

Con respecto al impacto del covid 19 se clasifico en 3 niveles, siendo **1= leve**, **2= moderado** y **3= crítico** de esta manera se evidencio que el 26.67%, que corresponden a 40 empresas el impacto de la pandemia fue leve, que el 36.67% que corresponden a 55 empresas fue moderado y el 36.67% de las 55 empresas restantes fue crítico; como se muestra en la tabla número 4.

Tabla 4 tamaño de las empresas y el impacto del covid 19

. tabulate $\beta_j$			. tabulate M $\beta_N$		
$\beta_j$	Freq.	Percent	M- $\beta_N$	Freq.	Percent
1	62	41.33	1	40	26.67
2	88	58.67	2	55	36.67
			3	55	36.67
Total	150	100.00	Total	150	100.00

### 4.1.1 Análisis de correspondencia

En segunda instancia, por bloques de preguntas establecidas en la encuesta, a partir de formulaciones de hipótesis nula se determinó:

La hipótesis nula para la relación del impacto de la pandemia versus áreas o procesos fue la siguiente

**Ho: No existe relación entre los procesos desarrollados por las áreas funcionales de las empresas y los efectos de la pandemia.**

Interpretando la prueba, si el valor de prob chi2 > a 0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir, se rechaza la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho, se puede inferir que si existe relación entre el impacto de la pandemia y las áreas o procesos mencionados. ver tabla número 5.

*Tabla 5 Relación del impacto de la pandemia versus área o proceso. fuente. investigadores*

<b>M-βN</b>	<b>El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:</b>	<b>Resultado</b>
<b>Área o proceso</b>		<b>prob chi2</b>
<b>P-βO</b>	Fuerza Laboral - Talento Humano	<b>0.0000</b>
<b>P-βP</b>	Operaciones y Cadena de Suministro	<b>0.0000</b>
<b>P-βQ</b>	Contabilidad y Finanzas	<b>0.0000</b>
<b>P-βR</b>	Marketing e Imagen Corporativa	<b>0.0000</b>
<b>P-βS</b>	Administración	<b>0.0000</b>
<b>P-βT</b>	Tecnologías de la Información (TIC)	<b>0.0000</b>

Profundizando más en el análisis se exploró con otros comandos de la herramienta para encontrar en cuál de las áreas y/o procesos la pandemia tuvo mayor impacto según la encuesta ver tablas 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Tabla 6 impacto de la pandemia VS fuerza laboral - talento humano

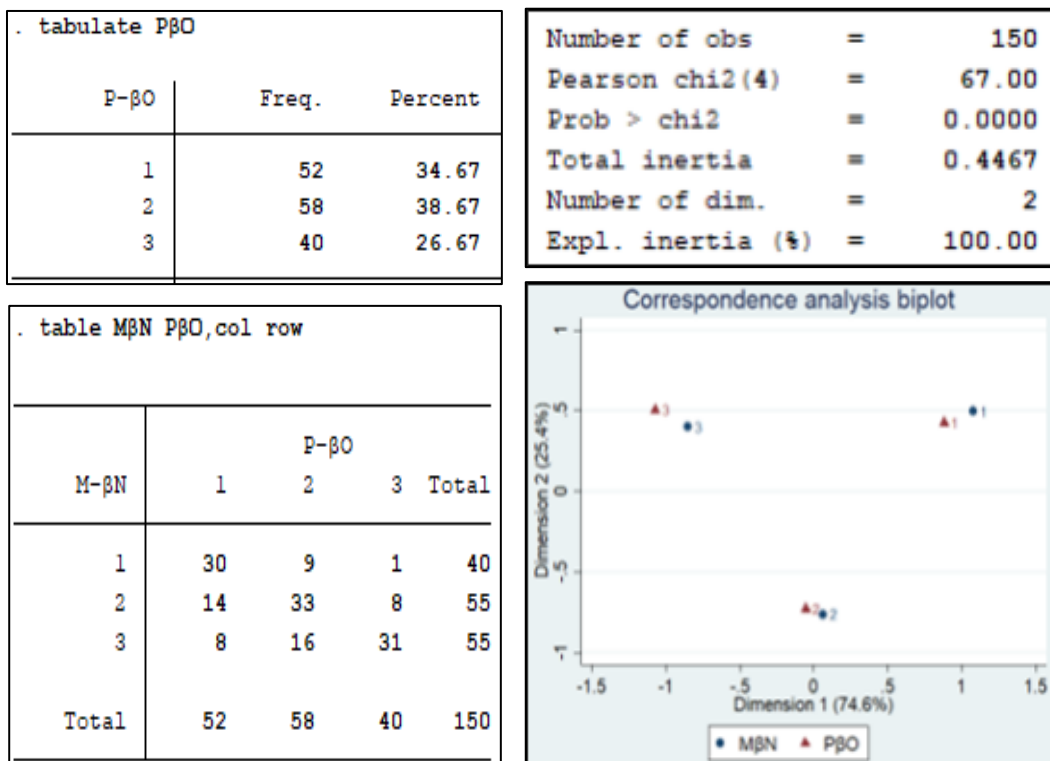
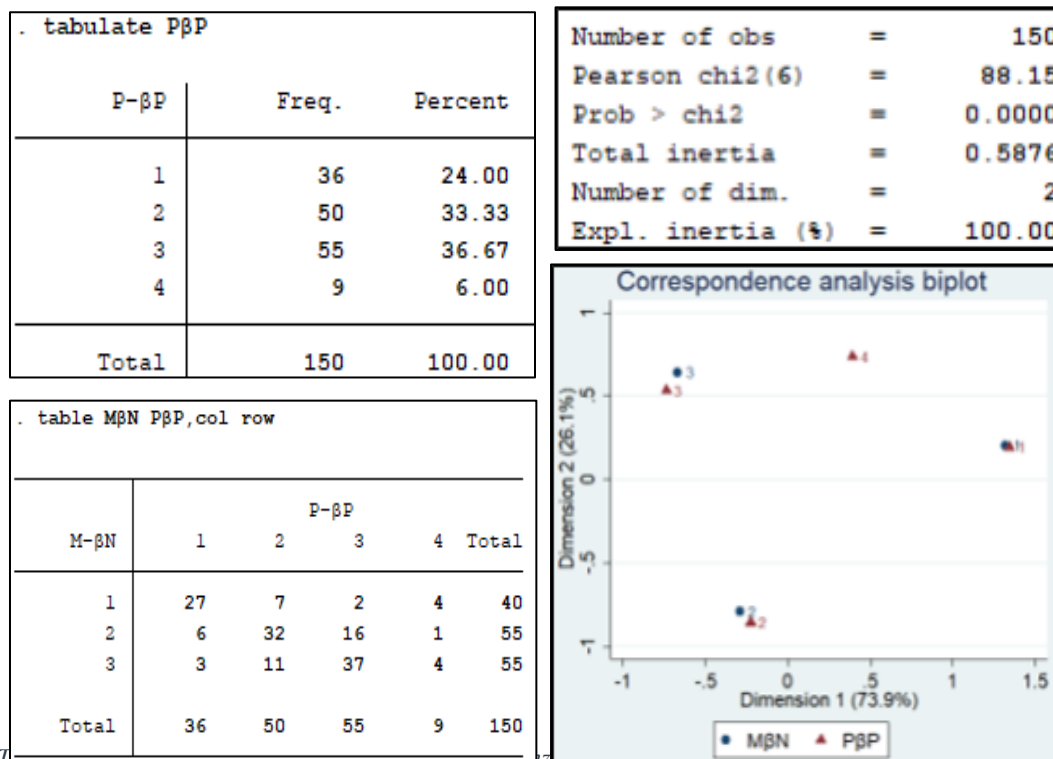


Tabla 7 impacto de la pandemia VS operaciones y cadena de suministros.



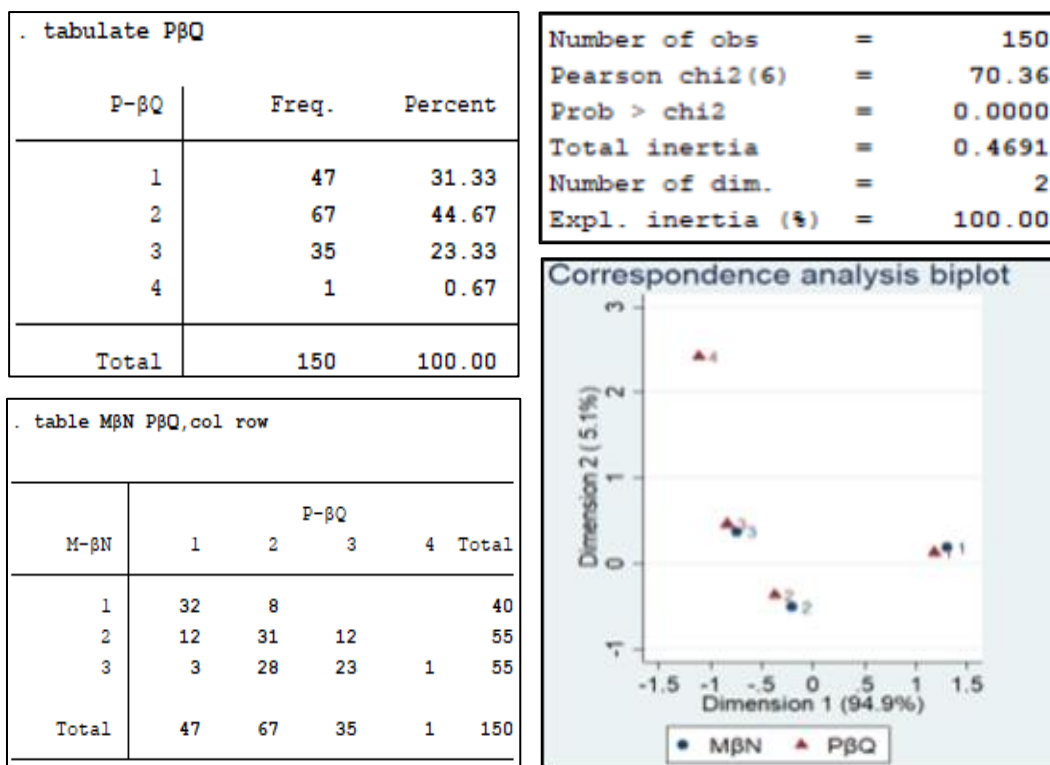
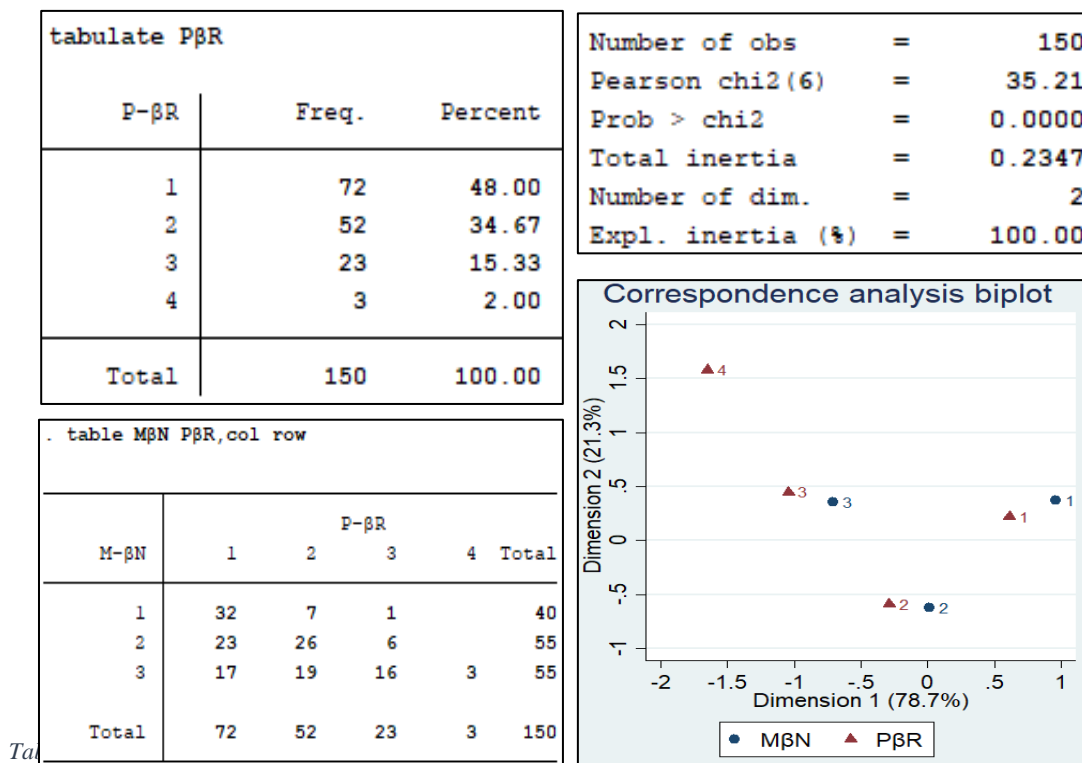


Tabla 9 Impacto de la pandemia VS marketing e imagen corporativa



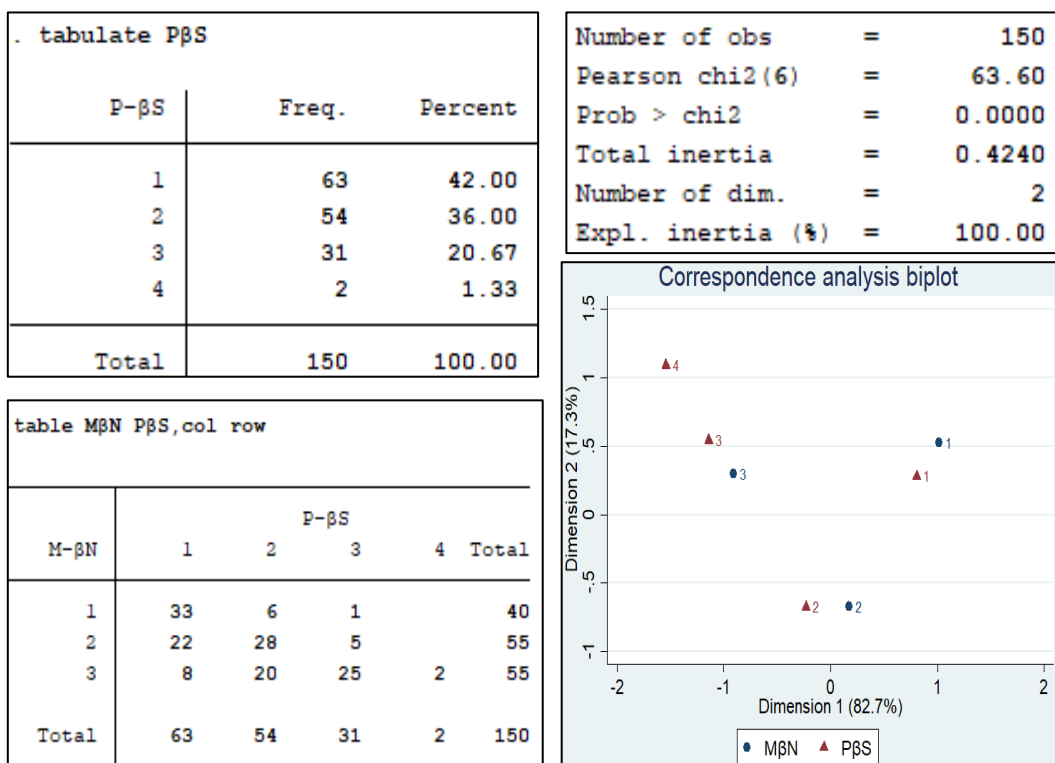
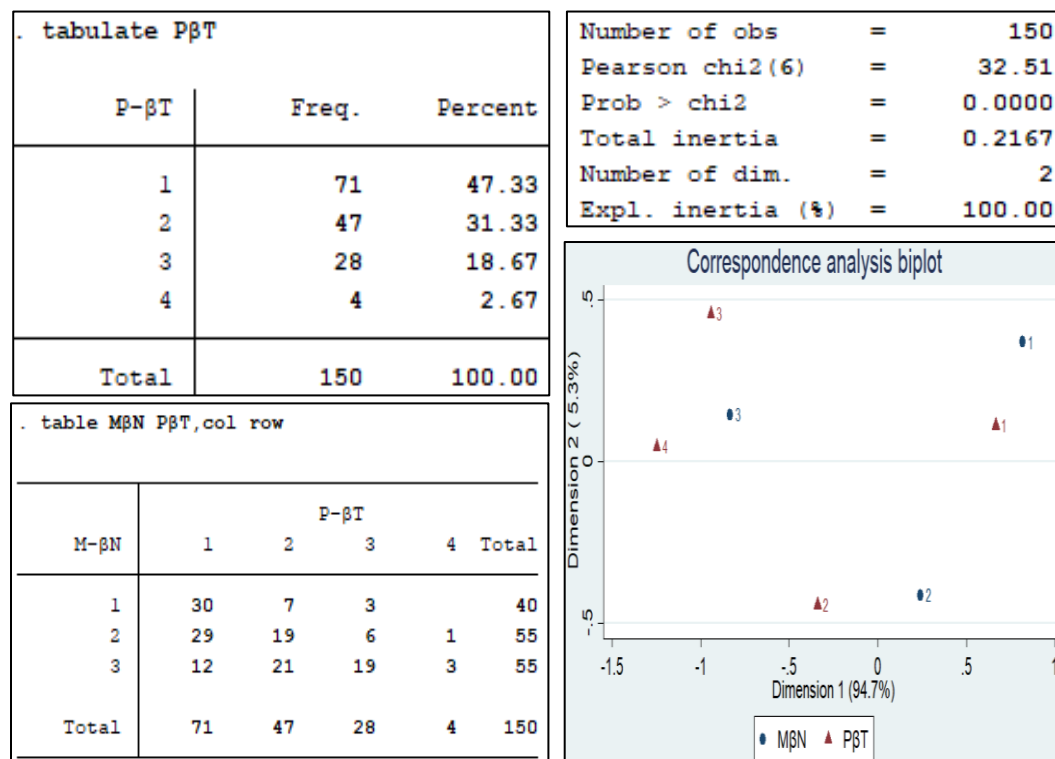


Tabla 11 Impacto de la pandemia VS tecnologías de la información



Al revisar los resultados de las tablas anteriores por medio de la tabla consolidada número 12, podemos observar el nivel de impacto (porcentaje %) por procesos y áreas. Donde la fuerza laboral, talento humano, operaciones, cadena de suministros, contabilidad y finanzas, el impacto sumado moderado y crítico estuvo por encima del 65% y en las áreas de marketing e imagen corporativa, administración y tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) el impacto fue importante, aunque con un resultado menor al 57% entre moderado y crítico.

Tabla 12 Nivel de impacto en porcentaje de empresas encuestadas. fuente. Investigadores

<b>Nivel de impacto en % de empresas (150)</b>				
<b>Proceso y/o áreas</b>	<b>leve</b>	<b>moderado</b>	<b>critico</b>	<b>NA</b>
Fuerza laboral y talento humano	34,67%	38,67%	26,67%	0,00%
Operaciones y Cadena de Suministro	24,00%	33,33%	36,67%	6,00%
Contabilidad y Finanzas	31,33%	44,67%	23,33%	0,67%
Marketing e Imagen Corporativa	48,00%	34,67%	15,33%	2,00%
Administración	42,00%	36,00%	20,67%	1,33%
Tecnologías de la Información (TIC)	47,33%	31,33%	18,67%	2,67%
<b>Nivel de impacto en % de empresas (150)</b>				
<b>Proceso y/o areas</b>	<b>leve</b>	<b>moderado</b>	<b>critico</b>	<b>NA</b>
Fuerza laboral y talento humano	34,67%	38,67%	26,67%	0,00%
Operaciones y Cadena de Suministro	24,00%	33,33%	36,67%	6,00%
Contabilidad y Finanzas	31,33%	44,67%	23,33%	0,67%
Marketing e Imagen Corporativa	48,00%	34,67%	15,33%	2,00%
Administración	42,00%	36,00%	20,67%	1,33%
Tecnologías de la Información (TIC)	47,33%	31,33%	18,67%	2,67%

En la tabla número 13, también de manera consolidada, pero en términos de números de empresas, y según su nivel de impacto sumado moderado y crítico, se puede confirmar que las áreas o procesos en un promedio con más de 98 empresas los procesos más impactados son la fuerza laboral, el talento humano, las operaciones, la cadena de suministros, la contabilidad y las finanzas; y en un promedio con menos de 75 empresas los procesos con menor impacto fueron las



áreas de marketing e imagen corporativa, la administración y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Tabla 13 Nivel de impacto en número de empresas encuestadas. fuente. investigadores

Nivel de impacto en # de empresas (150)				
Proceso y/o áreas	leve	moderado	critico	NA
Fuerza laboral y talento humano	52	58	40	0
Operaciones y cadena de suministro	36	50	55	9
Contabilidad y finanzas	47	67	65	1
Marketing e imagen corporativa	72	52	23	3
Administración	63	54	31	2
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	71	47	28	4

En el siguiente análisis, se buscó identificar la relación del impacto de la pandemia con las acciones para mitigar el covid 19.

La hipótesis nula para la Relación del impacto de la pandemia versus acciones para mitigar el covid 19 fue la siguiente.

**Ho: La pandemia no ha tenido efectos significativos en los diferentes aspectos de la actividad de las empresas para mitigar el covid 19.**

Interpretando la prueba, si el valor de prob chi2 > a 0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir, se rechaza la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho, se puede inferir que si ha tenido efectos significativos en los diferentes aspectos de la actividad de las empresas para mitigar el covid 19. Como se evidencia en la tabla 14, fue necesario identificar y priorizar los flujos de trabajo en las áreas funcionales que son relevantes, ver tabla 15; de igual manera fue necesario coordinar las obligaciones contractuales con los clientes y proveedores, ver tabla 16. Estas dos variables en el valor de prob chi2 tuvieron un resultado de 0.0031 y 0.0711 respectivamente.

Otras acciones que también cobraron importancia fueron, la interacción de manera efectiva con los trabajadores, clientes, proveedores, entidades financieras, universidades; asignar responsabilidades de liderar, ejecutar y apoyar planes de acción; realizar ajustes del área operativa y de la cadena de suministros, todas estas relacionadas a raíz de la pandemia del covid 19.

También se pudo identificar acciones con un prob chi2 > al 0.5 con menor impacto para mitigar el covid 19, tales como recopilar y utilizar de manera oportuna y eficaz información del entorno; realizar ajustes para el abastecimiento alternativo de materias primas y / o fabricación, incluido el impacto del transporte y / o las tarifas.

Tabla 14 Impacto de la pandemia VS acciones para mitigar el covid 19

<b>M-βN</b>	<b>El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:</b>	<b>Resultado</b>
<b>Covid 19</b>		<b>prob chi2</b>
<b>COV19-βU</b>	16. ¿Se ha asignado la responsabilidad de liderar, ejecutar y apoyar planes de acción a raíz de la pandemia covid -19?	<b>0.1710</b>
<b>COV-βV</b>	17. ¿Se están elaborando planes de contingencia frente al covid -19?	<b>0.4883</b>
<b>COV-βW</b>	18. ¿Se han identificado y priorizado los flujos de trabajo en las áreas funcionales que son relevantes para mitigar el impacto del covid-19?	<b>0.0031</b>
<b>COV-βX</b>	19. ¿Se está recopilando y utilizando de manera oportuna y eficaz información que permita enfrentar el covid -19 dentro del entorno?	<b>0.6029</b>
<b>COV-βY</b>	20. Se está interactuando de manera efectiva con los trabajadores, clientes, proveedores, entidades financieras, universidades con respecto a la pandemia covid -19. Marque todas las opciones que corre...	<b>0.1470</b>
<b>COV-βZ</b>	21. ¿Se están realizando acciones para consolidar la marca y los valores fundamentales de la empresa de cara a la pandemia covid-19?	<b>0.3675</b>
<b>COV-βAA</b>	22. ¿Durante la pandemia covid-19 se considera como una alternativa el trabajo de forma remota o teletrabajo?	<b>0.3928</b>
<b>COV-βAB</b>	23. ¿Se están realizando ajustes del área operativa y de la cadena de suministros para afrontar la pandemia covid-19?	<b>0.1474</b>
<b>COV-βAC</b>	24. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se están realizando ajustes a los planes de marketing en la empresa?	<b>0.3217</b>
<b>COV-βAD</b>	25. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se están realizando ajustes para el abastecimiento alternativo de materias primas y / o fabricación, incluido el impacto del transporte y / o las tarifas?	<b>0.6069</b>
<b>COV-βAE</b>	26. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se están coordinando las obligaciones contractuales con los clientes y los proveedores?	<b>0.0711</b>

Tabla 15 Impacto de la pandemia VS identificar y priorizar flujos de trabajo

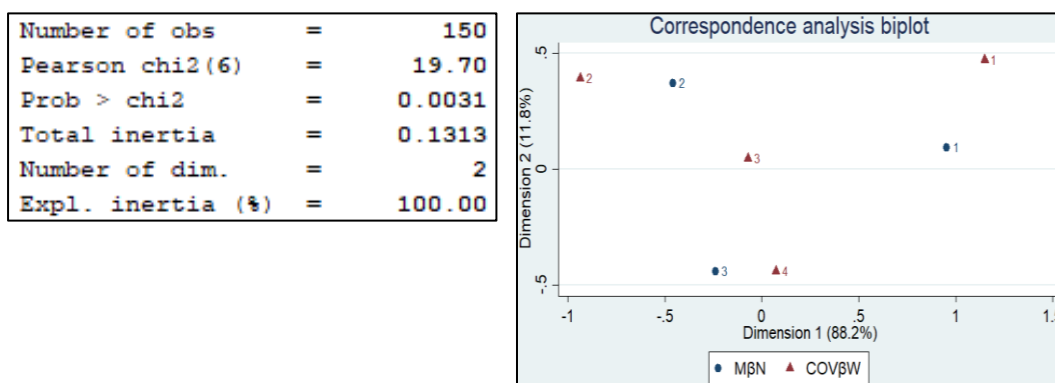
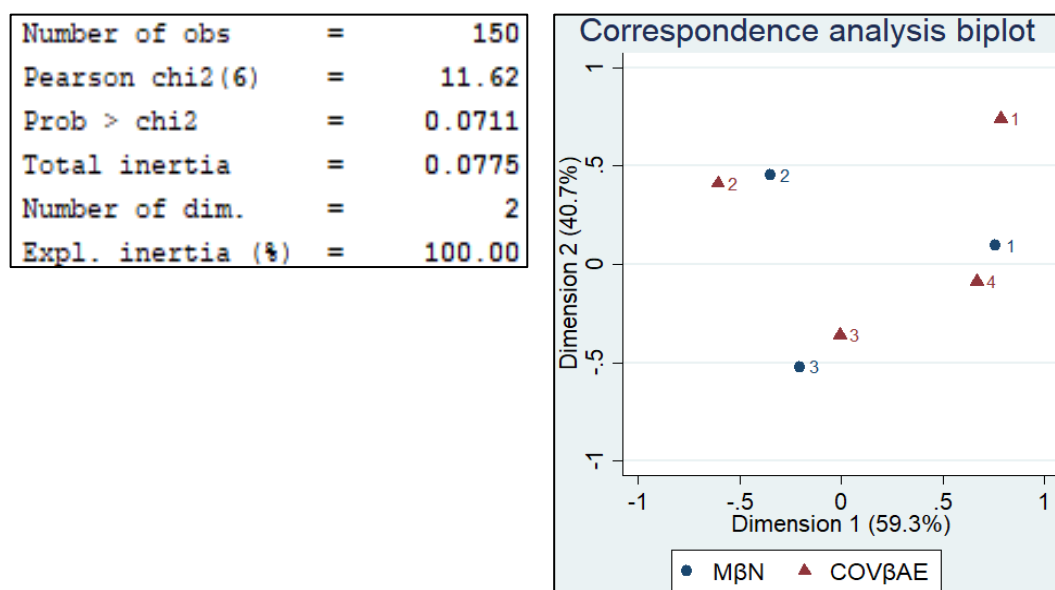


Tabla 16 Impacto de la pandemia VS coordinar obligaciones contractuales con clientes y proveedores



Al analizar la relación del impacto de la pandemia con actividades de carácter financiero y legal la hipótesis nula fue la siguiente:

**Ho: La pandemia del covid 19 no ha impactado actividades de carácter financiero y legal en las empresas.**

Interpretando la prueba, si el valor de prob chi2 > a 0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir se rechazó la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho, se puede inferir que si ha tenido impacto en actividades de carácter financiero y legal de las empresas.

Como se evidencia en la tabla 17, fue necesario la disponibilidad de efectivo a corto y largo plazo (ver tabla 18) y considerar las implicaciones fiscales- pago de impuestos (ver tabla 19).

Estas dos variables en el valor de prob chi2 tuvieron un resultado de 0.0650 y 0.0208 respectivamente.

Adicional se identificaron acciones con un prob chi2 < al 0.5 tales como revisión y validación de compromisos con terceros – Pasivos y de cuentas por cobrar / pérdidas crediticias.

Y con un valor del prob chi2 > 0,5 en una actividad menos representativas como validación y verificación de disponibilidad de inventarios,

Tabla 17 Impacto de la pandemia VS financiero y legal

M-βN	El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:	Resultado
<b>Financiero, legal</b>		<b>prob chi2</b>
<b>βAF</b>	Disponibilidad de efectivo a corto y largo plazo	<b>0.0650</b>
<b>βAG</b>	Compromisos con terceros - Pasivos	<b>0.1228</b>
<b>βAH</b>	Cuentas por cobrar / pérdidas crediticias	<b>0.2286</b>
<b>βAI</b>	Previsión financiera y modelado de escenarios	<b>0.2031</b>
<b>βAJ</b>	Deterioro de activos (tangibles e intangibles)	<b>0.2408</b>
<b>βAK</b>	Disponibilidad de inventarios	<b>0.6196</b>
<b>βAL</b>	Valoración de activos financieros	<b>0.2669</b>
<b>βAM</b>	28. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se han revisado las pólizas de seguro y contratos clave de clientes / proveedores?	<b>0.3181</b>
<b>βAN</b>	29. A causa de la pandemia covid-19. ¿Se han considerado las implicaciones fiscales- pago de impuestos?	<b>0.0208</b>

Tabla 18 Impacto de la pandemia VS disponibilidad de efectivo a corto y largo plazo

Number of obs	=	150
Pearson chi2(8)	=	14.71
Prob > chi2	=	0.0650
Total inertia	=	0.0981
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

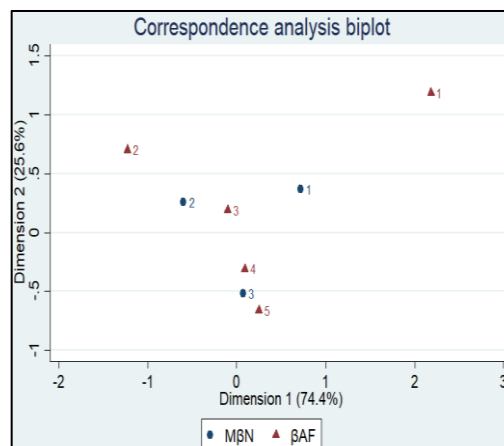
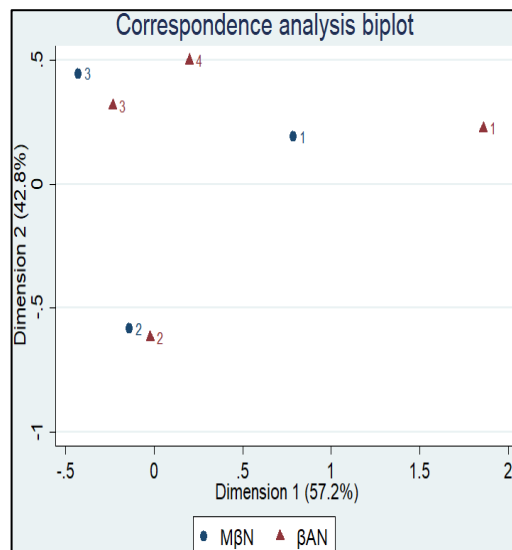


Tabla 19 Impacto de la pandemia VS implicaciones fiscales - pago de impuestos

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	14.93
Prob > chi2	=	0.0208
Total inertia	=	0.0995
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00



En este otro grupo de análisis se presenta la relación que existe entre el impacto del covid 19 y la innovación en las empresas. La hipótesis nula para la relación del impacto de la pandemia versus la innovación fue la siguiente:

**Ho: No ha existido relación entre la pandemia del covid 19 y los procesos de innovación en las empresas.**

Interpretando la prueba, si el valor de  $\text{prob chi}^2 > 0,5$  la hipótesis nula se descarta; es decir, se rechazó la  $H_0$ , por consiguiente, la postulación de la  $H_0$ , se puede inferir que si ha existido relación e impacto de la pandemia del covid 19 con los procesos de innovación de las empresas como lo podemos ver en la tabla número 20.

De esta manera las ventajas de innovación con mayor tendencia de respuesta en las organizaciones para mitigar el covid 19 fueron cambiar o mejorar algunos procesos ver tabla 22, la forma de actuar de la organización, ver tabla 23, el modelo de negocio, ver tabla 24 e introducir cambios para reducir desperdicios por tiempos de espera o logística de transporte, ver tabla 25.

Los resultados del  $\text{prob chi}^2$  obtenidos oscilaron entre 0,0015 y 0,0817 que representan una alta correspondencia con el impacto del covid 19. Sin embargo, de esas cuatro acciones al aplicar otro comando estadístico se puede identificar que dos acciones fueron más representativas que las otras, ver tabla 21; donde llama la atención el hecho de que las empresas buscaron en especial cambiar procesos y la forma de hacerlos.

*Tabla 20 nivel de impacto del covid 19 vs innovación*

<b>M-βN</b>	<b>El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:</b>	<b>Resultado</b>
<b>Innovación</b>		<b>prob chi<sup>2</sup></b>
<b>i-βAO</b>	Introducir nuevos productos o servicios o mejorar los existentes.	<b>0.8431</b>
<b>i-βAP</b>	Cambiar o mejorar algunos procesos.	<b>0.0580</b>
<b>i-βAQ</b>	Cambiar o mejorar algunas actividades de marketing.	<b>0.2457</b>
<b>i-βAR</b>	Cambiar o mejorar la forma de actuar de la organización.	<b>0.0817</b>
<b>i-βAS</b>	Cambiar o mejorar el modelo de negocio.	<b>0.0362</b>
<b>i-βAT</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por procesos de producción y manejo de inventarios.	<b>0.1085</b>
<b>i-βAU</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por tiempos de espera o logística de transporte.	<b>0.0015</b>
<b>i-βAV</b>	Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por defectos o por desorganización.	<b>0.1290</b>

Tabla 21 nivel de impacto del covid 19 vs innovación en número de empresas

Nivel de impacto en # de empresas (150)			
Innovación	Poco relevante	Relevante	Muy relevante
Introducir nuevos productos o servicios o mejorar los existentes.	32	52	66
<b>Cambiar o mejorar algunos procesos.</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>86</b>
Cambiar o mejorar algunas actividades de marketing.	29	49	72
<b>Cambiar o mejorar la forma de actuar de la organización.</b>	<b>21</b>	<b>50</b>	<b>79</b>
Cambiar o mejorar el modelo de negocio.	40	47	63
Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por procesos de producción y manejo de inventarios.	41	41	68
Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por tiempos de espera o logística de transporte.	41	47	62
Introducir cambios o mejoras para reducir desperdicios por defectos o por desorganización.	45	41	64

Tabla 22 Impacto de la pandemia VS cambiar o mejorar algunos procesos

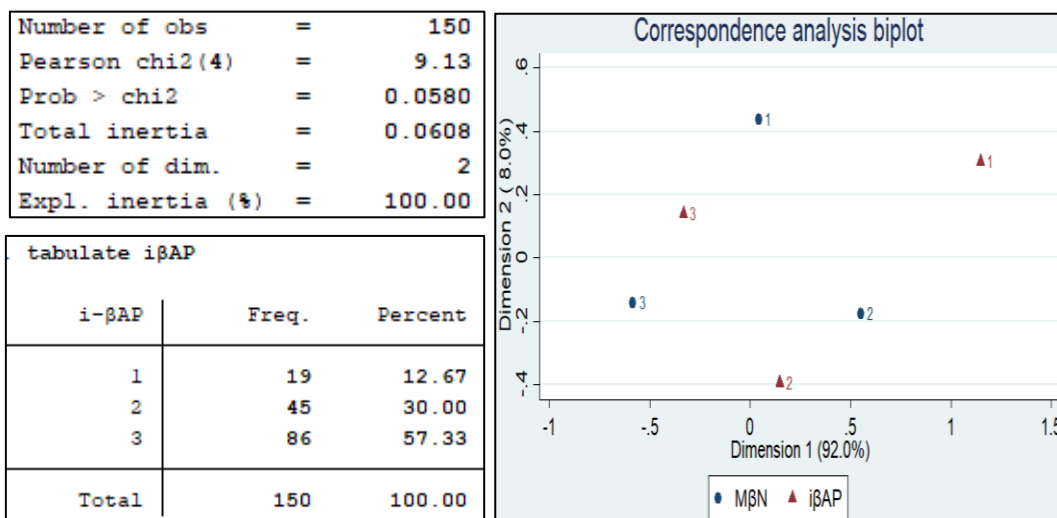


Tabla 23 Impacto de la pandemia VS cambiar o mejorar la forma de actuar de la organización

Number of obs	=	150
Pearson chi2(4)	=	8.29
Prob > chi2	=	0.0817
Total inertia	=	0.0552
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

```
. tabulate iβAR
```

i-βAR	Freq.	Percent
1	21	14.00
2	50	33.33
3	79	52.67
Total	150	100.00

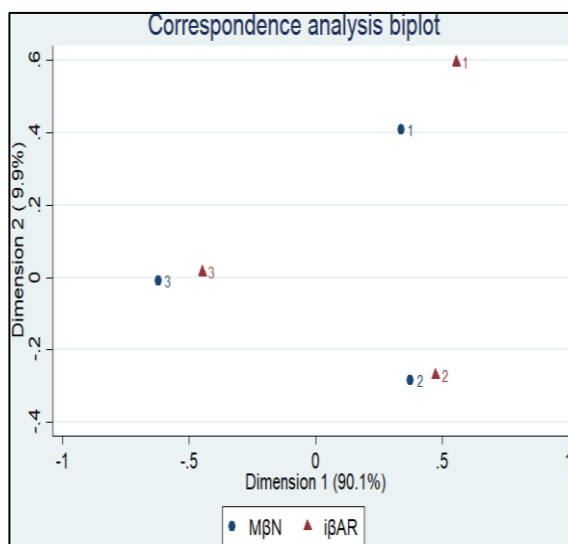


Tabla 24 Impacto de la pandemia VS cambiar o mejorar el modelo de negocio

Number of obs	=	150
Pearson chi2(4)	=	10.26
Prob > chi2	=	0.0362
Total inertia	=	0.0684
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

```
. tabulate iβAS
```

i-βAS	Freq.	Percent
1	40	26.67
2	47	31.33
3	63	42.00
Total	150	100.00

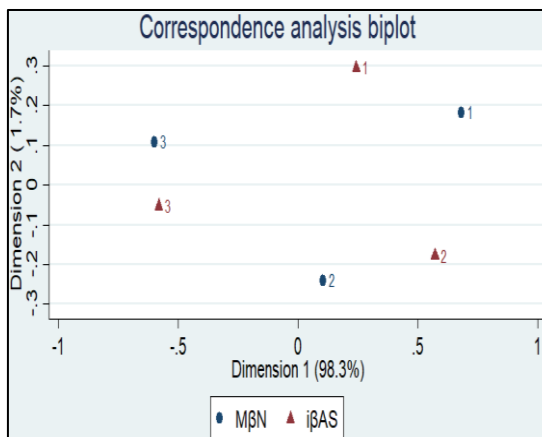
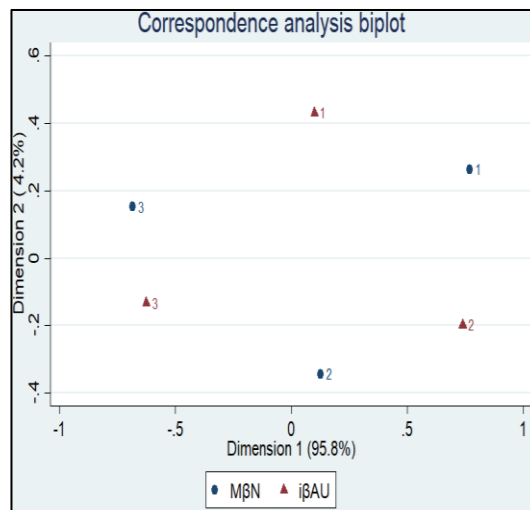


Tabla 25 Impacto de la pandemia VS reducir desperdicios

Number of obs	=	150
Pearson chi2(4)	=	17.60
Prob > chi2	=	0.0015
Total inertia	=	0.1173
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

```
. tabulate iβAU
```

i-βAU	Freq.	Percent
1	41	27.33
2	47	31.33
3	62	41.33
Total	150	100.00





En el grupo del impacto del covid 19 y las herramientas tecnológicas la Ho propuesto fue la siguiente:

**Ho: No ha existido relación entre la pandemia del covid 19 y la importancia de las herramientas tecnológicas 4.0 para mitigarla.**

Interpretando la prueba, si el valor de prob chi2 > a 0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir se rechazó la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho, se puede inferir que si ha existido relación e impacto de la pandemia del covid 19 con la importancia de las herramientas tecnológicas ver la tabla número 26.

Podemos observar que las organizaciones indicaron según la encuesta y de acuerdo con el resultado de la prueba estadística prob chi2 < 0,5 que las herramientas aplicadas fueron los sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipo, ver tabla 27; sistemas de geolocalización, ver tabla 28 y sistemas de ciberseguridad ver tabla 29.

Pero también llama la atención al revisar porcentualmente y en número de empresas, la tendencia y el nivel de impacto, encontrando que la automatización de procesos; sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos (big data) y los servicios de computación en la nube (cloud computing), fueron herramientas muy útiles para las organizaciones, ver tabla 30 y 31.

Tabla 26 el impacto de la pandemia vs importancia de las tecnologías para mitigar el virus. fuente. investigadores

M-βN	El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:	Resultado
	<b>tecnologías Importancia</b>	<b>prob chi2</b>
<b>TEC-βAY</b>	Automatización de los procesos.	<b>0.9963</b>
<b>TEC-βAZ</b>	Sensores para control de los procesos.	<b>0.2077</b>
<b>TEC-βBA</b>	Sistemas basados en realidad aumentada.	<b>0.9623</b>
<b>TEC-βBB</b>	Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.	<b>0.4349</b>

<b>TEC-βBC</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.	<b>0.6678</b>
<b>TEC-βBD</b>	Sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipos.	<b>0.0919</b>
<b>TEC-βBE</b>	Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.	<b>0.7690</b>
<b>TEC-βBF</b>	Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.	<b>0.8239</b>
<b>TEC-βBG</b>	Servicios de computación en la nube.	<b>0.5870</b>
<b>TEC-βBH</b>	Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).	<b>0.6006</b>
<b>TEC-βBI</b>	Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).	<b>0.6705</b>
<b>TEC-βBJ</b>	Sistemas de geolocalización.	<b>0.0680</b>
<b>TEC-βBK</b>	Sistemas de ciberseguridad.	<b>0.1747</b>

Tabla 27 Impacto de la pandemia VS uso de etiquetas para identificación de productos y equipos.

Number of obs	=	150
Pearson chi2(4)	=	7.99
Prob > chi2	=	0.0919
Total inertia	=	0.0533
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

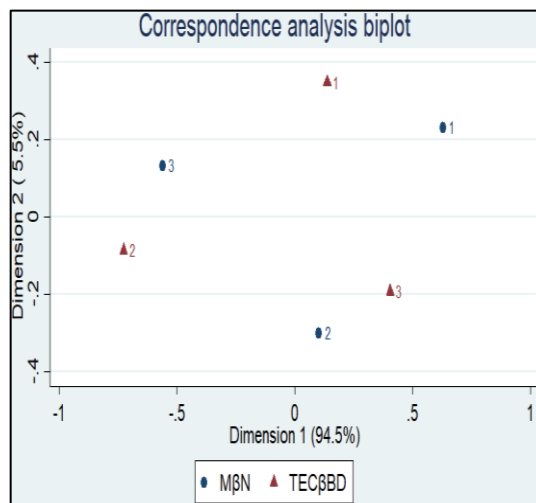


Tabla 28 Impacto de la pandemia VS sistemas de geolocalización

Number of obs	=	150
Pearson chi2(4)	=	8.74
Prob > chi2	=	0.0680
Total inertia	=	0.0582
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

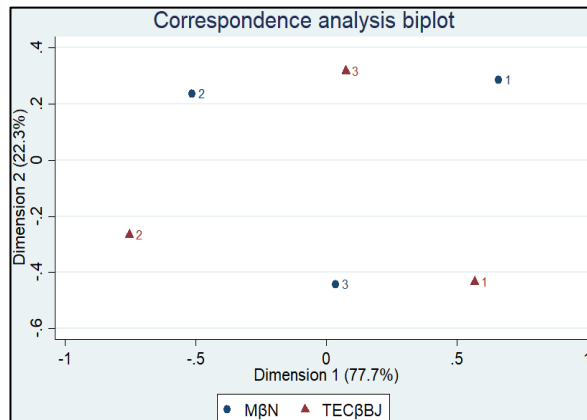


Tabla 29 Impacto de la pandemia VS sistemas de ciberseguridad

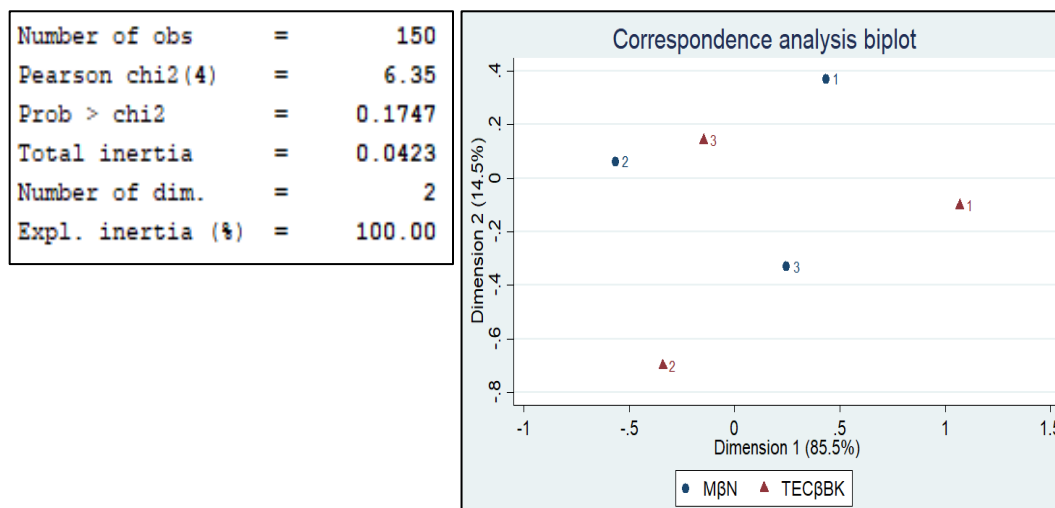


Tabla 30 Nivel de impacto en porcentaje de empresas encuestadas. fuente. investigadores

Nivel de impacto en % de empresas (150)			
tecnologías importancia para mitigar el covid 19	Poca importancia	Indiferente	Alta importancia
<b>Automatización de los procesos.</b>	<b>11,33%</b>	<b>10,00%</b>	<b>78,67%</b>
Sensores para control de los procesos.	26,67%	20,00%	53,33%
Sistemas basados en realidad aumentada.	35,33%	22,67%	42,00%
Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.	23,33%	19,33%	57,33%
Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.	48,67%	29,33%	22,00%
Sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipos.	30,00%	28,67%	41,33%
Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.	26,67%	25,33%	48,00%
<b>Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.</b>	<b>13,33%</b>	<b>19,33%</b>	<b>67,33%</b>
<b>Servicios de computación en la nube.</b>	<b>12,67%</b>	<b>9,33%</b>	<b>78,00%</b>
Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).	14,67%	16,67%	68,67%
Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).	25,33%	14,00%	60,67%
Sistemas de geolocalización.	24,00%	23,33%	52,67%
Sistemas de ciberseguridad.	14,00%	12,67%	73,33%

Tabla 31 Nivel de impacto en porcentaje de empresas encuestadas. fuente. investigadores

<b>Nivel de impacto en % de empresas (150)</b>			
<b>Tecnologías importancia para mitigar el covid 19</b>	<b>Poca importancia</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Alta importancia</b>
<b>Automatización de los procesos.</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>118</b>
Sensores para control de los procesos.	40	30	80
Sistemas basados en realidad aumentada.	53	34	63
Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.	35	29	86
Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.	73	44	33
Sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipos.	45	43	62
Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.	40	38	72
<b>Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>101</b>
<b>Servicios de computación en la nube.</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>117</b>
Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).	22	25	103
Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).	38	21	91
Sistemas de geolocalización.	36	35	79
<b>Sistemas de ciberseguridad.</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>110</b>

En el grupo del impacto del covid 19 y las perspectivas de uso de herramientas tecnológicas la Ho propuesto fue la siguiente:

**Ho: No ha existido relación entre la pandemia del covid 19 y la perspectiva de uso de las herramientas tecnológicas 4.0 para mitigarla.**

Interpretando la prueba, si el valor de prob  $\chi^2 > a$  0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir rechazamos la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho se puede inferir que si ha existido

relación e impacto de la pandemia del covid 19 con la perspectiva de uso herramientas tecnológicas ver la tabla número 32.

Podemos observar que las organizaciones indicaron según la encuesta y de acuerdo con el resultado estadístico donde el prob chi2 < 0,5 a mantener una importancia y perspectiva de uso de herramientas tecnológicas similares encontrando que los sensores para control de los procesos, ver tabla 33; sistemas de recolección; procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos, ver tabla 34; servicios de computación en la nube, ver tabla 35 y sistemas de geolocalización, ver la tabla 36, son comunes.

Tabla 32 Nivel de impacto de la pandemia vs uso de tecnologías para mitigar el covid 19. fuente. investigadores

tecnologías Uso		prob chi2
<b>TEC-βBL</b>	Automatización de los procesos.2	<b>0.1664</b>
<b>TEC-βBM</b>	Sensores para control de los procesos.2	<b>0.0059</b>
<b>TEC-βBN</b>	Sistemas basados en realidad aumentada	<b>0.7375</b>
<b>TEC-βBO</b>	Sistemas integrados de ingeniería para el desarrollo y fabricación de productos o la prestación de servicios.2	<b>0.3634</b>
<b>TEC-βBP</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.2	<b>0.4315</b>
<b>TEC-βBQ</b>	Sistemas de fabricación aditiva, prototipado o impresión en 3D.n 6	<b>0.8757</b>
<b>TEC-βBR</b>	Sistemas de simulación para diseño y puesta en marcha de la producción o prestación del servicio.2	<b>0.2920</b>
<b>TEC-βBS</b>	Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos.2	<b>0.0223</b>
<b>TEC-βBT</b>	Servicios de computación en la nube.2	<b>0.0226</b>
<b>TEC-βBU</b>	Servicios digitales en los productos ("Internet de las cosas" o Product Service Systems).2	<b>0.2897</b>
<b>TEC-βBV</b>	Sistemas relacionados con automatización o digitalización de procesos (Blockchain, inteligencia artificial).2	<b>0.3311</b>
<b>TEC-βBW</b>	Sistemas de geolocalización.2	<b>0.0113</b>
<b>TEC-βBX</b>	Sistemas de ciberseguridad.2	<b>0.2381</b>

Tabla 33 Impacto de la pandemia VS sensores para control de procesos

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	18.13
Prob > chi2	=	0.0059
Total inertia	=	0.1209
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

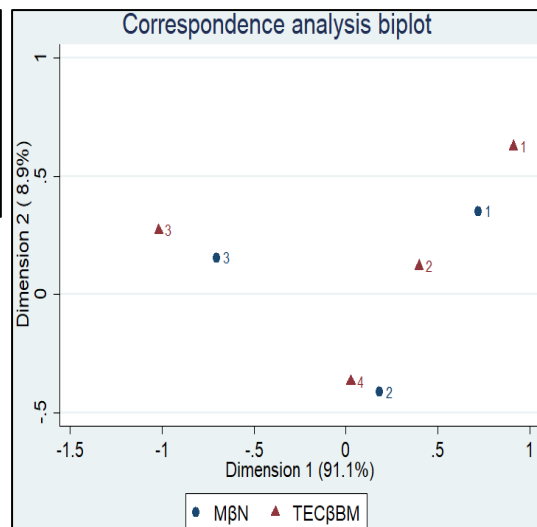


Tabla 34 Impacto de la pandemia VS procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	14.75
Prob > chi2	=	0.0223
Total inertia	=	0.0983
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

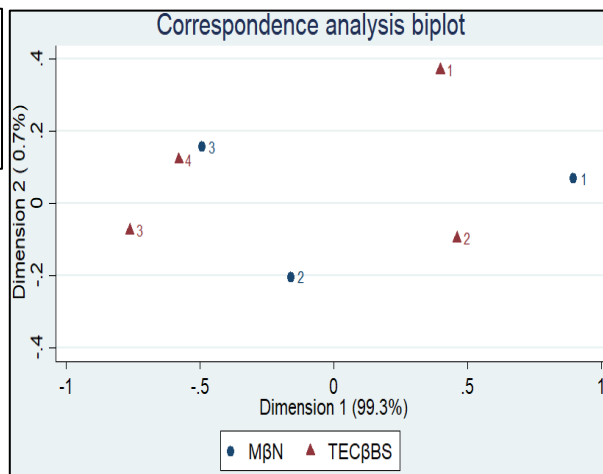


Tabla 35 Impacto de la pandemia VS procesamiento y servicios de computación en la nube

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	14.71
Prob > chi2	=	0.0226
Total inertia	=	0.0981
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

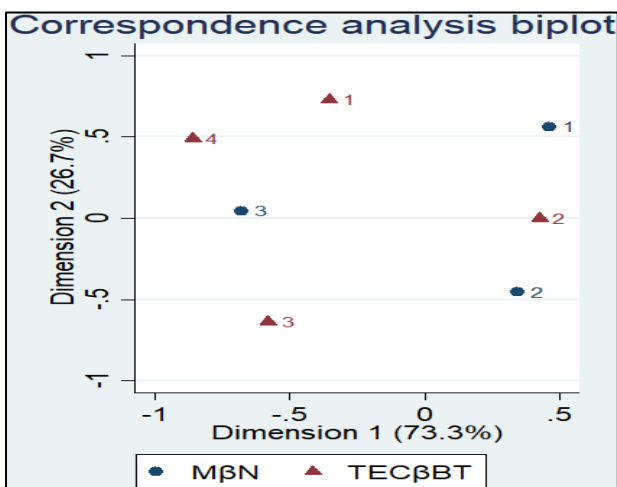
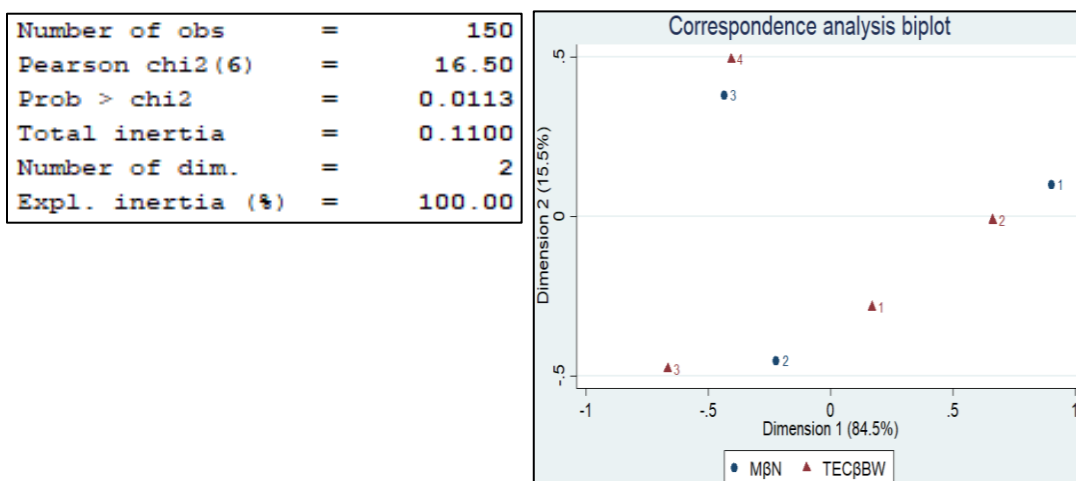


Tabla 36 Impacto de la pandemia VS sistemas de geolocalización



En este otro grupo de análisis se presenta la relación que existe entre el impacto del covid 19 y la perspectiva de acción conjunta entre las empresas, el Estado (gobierno nacional y local) y las universidades (innovación abierta) para afrontar la crisis covid-19.

La hipótesis nula para la Relación del impacto de la pandemia versus la perspectiva de acción conjunta entre las empresas, el Estado (gobierno nacional y local) y las universidades (innovación abierta) para afrontar la crisis covid-19 fue la siguiente

**Ho: No ha existido relación entre la pandemia del covid 19 y la perspectiva de acción conjunta entre las empresas, el Estado (gobierno nacional y local) y las universidades (innovación abierta).**

Interpretando la prueba, si el valor de prob chi2 > a 0,5 la hipótesis nula se descarta; es decir rechazamos la Ho, por consiguiente, la postulación de la Ho se puede inferir que, si ha existido relación e impacto de la pandemia del covid 19 y la perspectiva de acción conjunta entre las empresas, el Estado (gobierno nacional y local) y las universidades (innovación abierta), ver la tabla 37.

Por consiguiente, y según los resultados de la prueba prob  $\chi^2 < 0,5$  las perspectivas de acción conjunta más desarrolladas por las empresas para enfrentar la crisis del covid 19 fueron; las acciones entre la empresa y las entidades del gobierno nacional, ver tabla 38; la empresa y las entidades del gobierno local, ver tabla 39; la empresa y los trabajadores, ver tabla 40 y la empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y los gremios ver tabla 41.

Pero también llama la atención que, de estas acciones, las tomadas con los empleados y los gremios a nivel porcentual y en número de empresas son altamente representativas, ver tablas 42 y 43.

Tabla 37 Impacto de la pandemia VS la perspectiva de acción conjunta entre las empresas, el Estado (gobierno nacional y local) y las universidades (innovación abierta).

M- $\beta$ N	El impacto de la pandemia en su empresa ha sido:	Resultado
<b>Innovación abierta</b>		<b>prob <math>\chi^2</math></b>
<b>IA-<math>\beta</math>BY</b>	La empresa y las entidades del gobierno nacional.	<b>0.0417</b>
<b>IA-<math>\beta</math>BZ</b>	La empresa y las entidades del gobierno local.	<b>0.0079</b>
<b>IA-<math>\beta</math>CA</b>	La empresa y las universidades o centros de investigación.	<b>0.3704</b>
<b>IA-<math>\beta</math>CB</b>	La empresa y los trabajadores.	<b>0.0245</b>
<b>IA-<math>\beta</math>CC</b>	La empresa y los distintos gremios organizados.	<b>0.7310</b>
<b>IA-<math>\beta</math>CD</b>	La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y las universidades o centros de investigación.	<b>0.2600</b>
<b>IA-<math>\beta</math>CE</b>	La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y los gremios.	<b>0.0679</b>

Tabla 38 Impacto de la pandemia VS la empresa y las entidades del gobierno nacional

Number of obs	=	150
Pearson $\chi^2(6)$	=	13.09
Prob > $\chi^2$	=	0.0417
Total inertia	=	0.0873
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

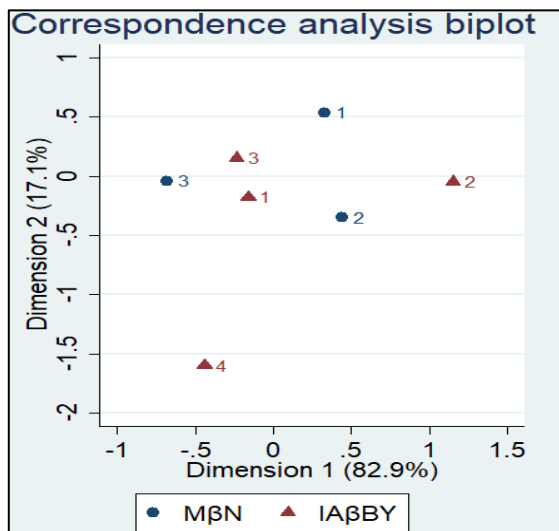




Tabla 39 Impacto de la pandemia VS la empresa y las entidades del gobierno local

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	17.42
Prob > chi2	=	0.0079
Total inertia	=	0.1161
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

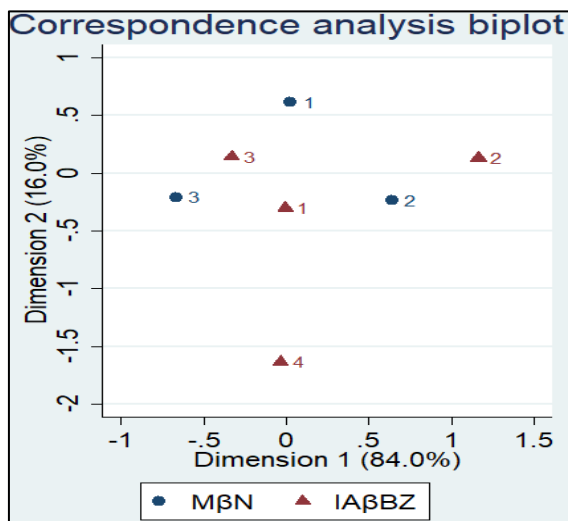


Tabla 40 Impacto de la pandemia VS la empresa y los trabajadores

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	14.51
Prob > chi2	=	0.0245
Total inertia	=	0.0967
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

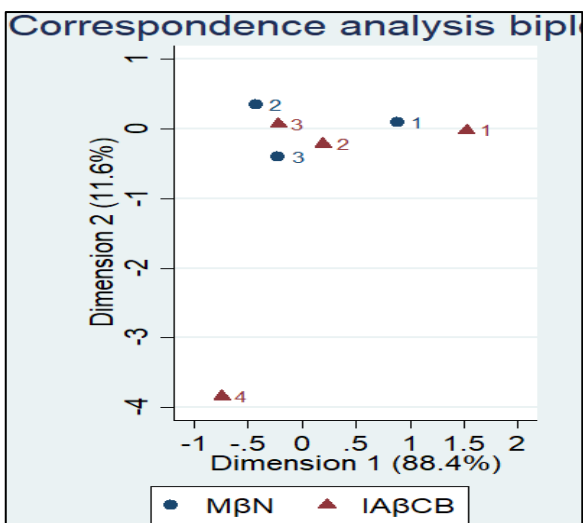


Tabla 41 Impacto de la pandemia VS la empresa, los trabajadores las entidades del estado y los gremios

Number of obs	=	150
Pearson chi2(6)	=	11.75
Prob > chi2	=	0.0679
Total inertia	=	0.0783
Number of dim.	=	2
Expl. inertia (%)	=	100.00

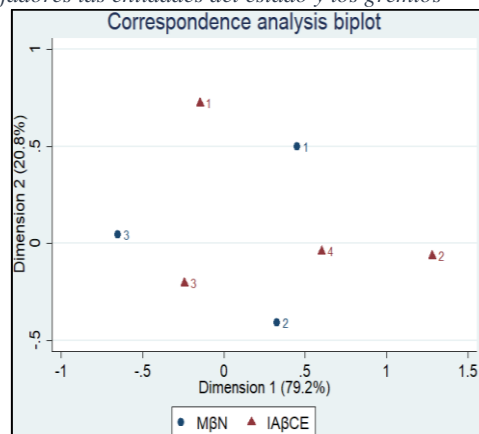


Tabla 42 Nivel de impacto en porcentaje de empresas encuestadas. fuente. investigadores

<b>Nivel de impacto en % de empresas (150)</b>				
<b>Innovación abierta</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>NA</b>
La empresa y las entidades del gobierno nacional.	14,67%	16,67%	64,67%	4,00%
La empresa y las entidades del gobierno local.	15,33%	18,00%	62,67%	4,00%
La empresa y las universidades o centros de investigación.	13,33%	21,33%	56,00%	9,33%
<b>La empresa y los trabajadores.</b>	<b>10,67%</b>	<b>8,67%</b>	<b>80,00%</b>	<b>0,67%</b>
<b>La empresa y los distintos gremios organizados.</b>	<b>14,00%</b>	<b>14,67%</b>	<b>69,33%</b>	<b>2,00%</b>
La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y las universidades o centros de investigación.	16,67%	14,00%	62,00%	7,33%
La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y los gremios.	19,33%	11,33%	63,33%	6,00%

Tabla 43 Nivel de impacto en número de empresas encuestadas. fuente. investigadores

<b>Nivel de impacto en # de empresas (150)</b>				
<b>Innovación abierta</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>NA</b>
La empresa y las entidades del gobierno nacional.	22	25	97	6
La empresa y las entidades del gobierno local.	23	27	94	6
La empresa y las universidades o centros de investigación.	20	32	84	14
<b>La empresa y los trabajadores.</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>120</b>	<b>1</b>
<b>La empresa y los distintos gremios organizados.</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>104</b>	<b>3</b>
La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y las universidades o centros de investigación.	25	21	93	11
La empresa, los trabajadores, las entidades del Estado y los gremios.	29	17	95	9

#### 4.1.2. Análisis factorial

Para este paso, se inicia con la creación de nuevas variables agrupando según categoría, posteriormente se procede a realizar una tabla de correlación buscando el valor el cual debe ser 0.000, para que sea significativo y así encontrar relación entre las nuevas variables.

De esta forma la tabla número 44 muestra una fuerte relación entre las variables covid nueva y la variable financiera con un resultado de 0,4216; a su vez con la segunda variable que se muestra una alta relación es entre covid nueva e innovación nueva con un resultado de 0,3997 y adicional se puede inferir una alta relación con las variables de innovación abierta e innovación del 0,3432.

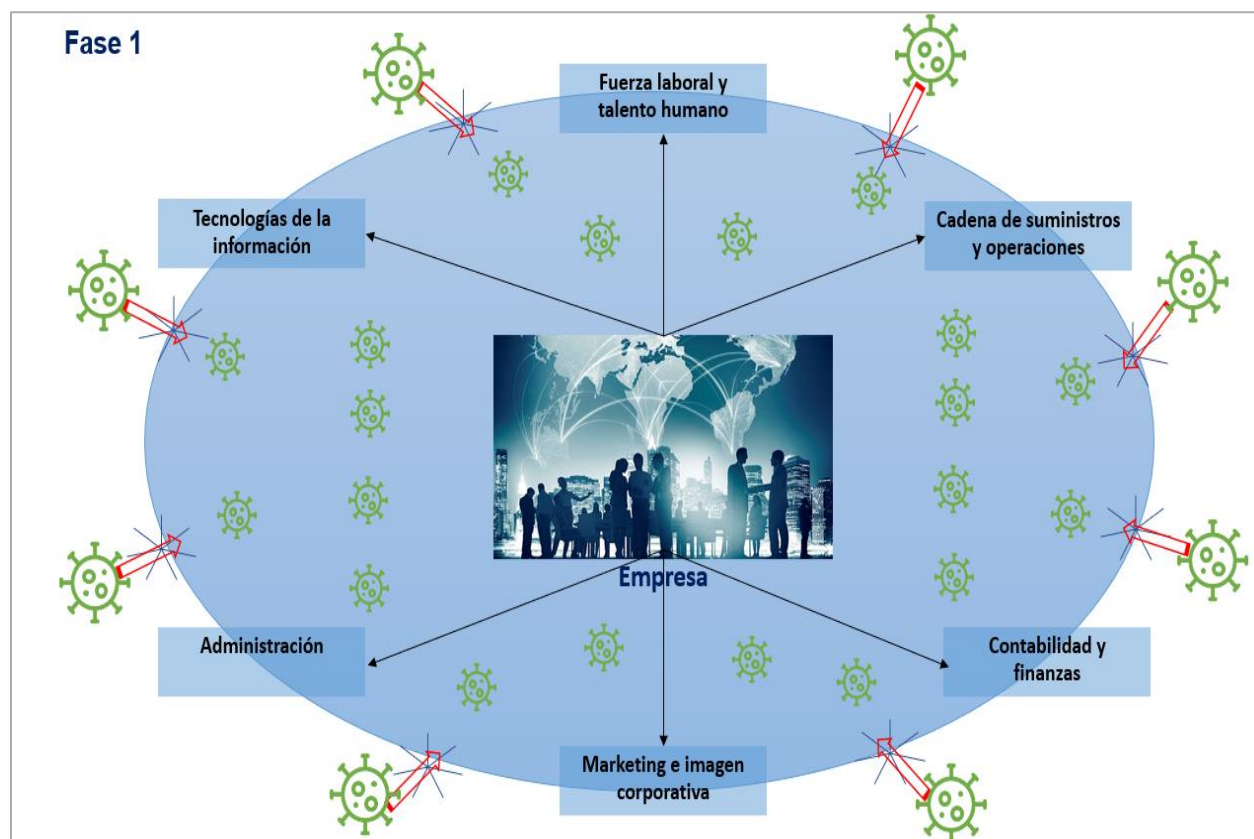
Tabla 44 tabla de correlación

. pwcorr pnueva covidnueva financiero inueva tecnouso ianueva,sig						
	pnueva	covidnueva	financiero	inueva	tecnouso	ianueva
pnueva	1.0000					
covidnueva	0.1272 0.1209	1.0000				
financiero	0.1874 0.0217	0.4216 0.0000	1.0000			
inueva	0.1944 0.0171	0.3977 0.0000	0.3479 0.0000	1.0000		
tecnouso	0.2029 0.0131	-0.2371 0.0036	-0.0343 0.6783	-0.0078 0.9250	1.0000	
ianueva	0.0837 0.3085	0.1221 0.1366	0.2493 0.0021	0.3432 0.0000	0.0005 0.9953	1.0000

### 4.1.3. Modelo propuesto por investigadores (modelo integrado de innovación abierta y tecnologías 4.0)

Como resultado de los hallazgos obtenidos con la data del trabajo de campo de esta investigación y de la revisión de literatura que la soporta se propone el siguiente modelo de gestión que busca ser un aporte que contribuya a enfrentar las implicaciones de la covid 19 en la actividad de las empresas, realizada a través de un mecanismo de encuesta; en el cual se identificó un impacto en las organizaciones que permearon cada una de las áreas y procesos de las empresas, algunas tuvieron mayor afectación que otras. Ver grafica 1.

Grafica 1. Modelo integrado de innovación abierta y tecnologías 4.0. fuente autoría investigadores.



De tal forma que no fue una afectación general, en este sentido, se puede mencionar que, según el análisis estadístico arrojado por el software Stata se evidencia una mayor afectación en la fuerza laboral, el talento humano, las operaciones y la cadena de suministros.

De igual manera, se identificó la necesidad de priorizar los flujos de trabajo en las áreas funcionales, a su vez que se evidenció coordinación de las obligaciones contractuales con los clientes y proveedores. Así mismo, a nivel financiero se generaron análisis con respecto a la disponibilidad de efectivo a corto y largo plazo como también se consideró las implicaciones fiscales y pago de impuestos que son relevantes para mitigar el impacto del covid 19.

En el modelo se tiene en cuenta las acciones que las organizaciones empezaron a generar apoyadas en la innovación, las tecnologías 4.0 y la innovación abierta, para ello en el caso de la innovación se introdujeron cambios y mejoras especialmente en procesos que permitieron reducir desperdicios por tiempos de espera o logística de transporte y algo muy llamativo, fue la necesidad de revisar el modelo de negocio de manera integral.

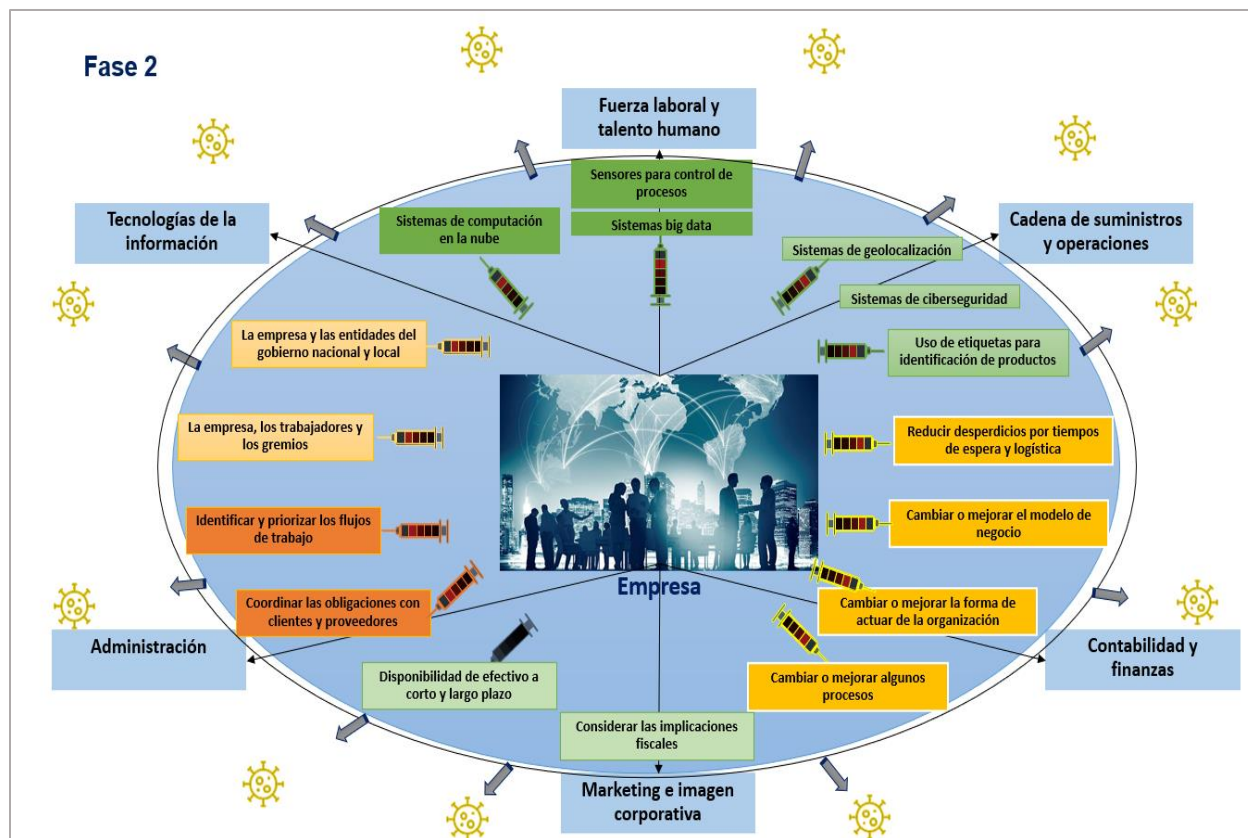
En el caso de las tecnologías 4.0, cobro importancia la aplicación de sistemas de uso de etiquetas para la identificación de productos y/o equipos, sistemas de geolocalización y sistemas de ciberseguridad a su vez se marca la tendencia de recurrir al uso de otras tecnologías como sensores para control de los procesos, sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos (big data), servicios de computación en la nube y profundizar en sistemas de geolocalización.

En cuanto a la innovación abierta, se ve muy relevante, la integración entre las organizaciones y las entidades nacionales y locales del estado, el dialogo abierto con los

trabajadores y la comunicación con los gremios representativos de la industria y los ecosistemas.

Ver grafica 2.

Grafica 2 Modelo integrado de innovación abierta y tecnologías 4.0. fuente autoría investigadores



#### 4.1.4. Limitaciones

Cabe resaltar que esta investigación tuvo un grado de dificultad muy alto ya que la mayoría de los directivos de las empresas en Colombia no apoyan estos estudios, quizá por políticas de manejo de información privada de las compañías o posiblemente porque no está dentro de sus prioridades.

A su vez consideramos que la muestra utilizada en esta investigación de 150 empresas en Colombia es muy pequeña para asegurar la confiabilidad de los resultados, teniendo en cuenta que existen más de 10.000 empresas de este tamaño matriculadas.

#### 4.1.5. Socialización de resultados

Los resultados de esta investigación, al igual que el modelo integrado fue socializado teniendo en cuenta el compromiso que se adquirió con las medianas y grandes empresas de Colombia que participaron en el diligenciamiento de la encuesta.

La socialización empresarial se realiza en logyca colabora; esta entidad es una plataforma colaborativa que cuya misión es intercambiar información del portafolio de productos entre proveedores y las principales cadenas del país, quien muy amablemente nos permite abrir un espacios de 30 minutos en donde les hacemos participe de la metodología y resultados del documento, teniendo muy buena acogida y muy buenos comentarios, al punto de solicitar las memorias de la presentación para ser compartidos dentro de sus empresas, destacando ellos la presencia académica de la universidad.

Imagen 1. Socialización resultados Logyca Colabora

The screenshot displays a Microsoft Teams meeting in progress. The main content is a presentation slide titled "Importancia de las tecnologías e Impacto del covid 19". The slide features several key statistics and logos:

- Automatización de los procesos:** 78,67% con 118 empresas.
- Sistemas de recolección, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos:** 67,33% con 101 empresas.
- Servicios computación en la nube:** 78,00% con 117 empresas.
- Cybersecurity:** 73,33% con 110 empresas.
- Logos:** ESET and NOD32 antivirus system.

The meeting interface includes a top bar with "Solicitar control" and "Salir" buttons, a grid of video thumbnails for participants, and a sidebar on the right identifying the "Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas" and "Universidad de La Sabana". The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the system tray indicating 15°C, Parc soleado, and the date 23/11/2021.

La segunda socialización de resultados se realiza el jueves 02 de diciembre, participando en la sexta jornada de socialización de resultados de maestría en gerencia estratégica, espacio que brinda la facultad.

*Imagen 2 Sexta jornada socialización de resultados de investigación*

<b>UNIVERSIDAD DE LA SABANA - MAESTRIA EN GERENCIA ESTRATÉGICA</b>			
<b>SEXTA JORNADA DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>PROGRAMACION DE PRESENTACIONES</b>			
<b>HORA</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE</b>	<b>TITULO DEL TRABAJO DE GRADO</b>	<b>DIRECTOR TRABAJO DE GRADO</b>
<b>JUEVES 2 DE DICIEMBRE DE 2021</b>			
5,30 - 5,35 PM	<b>INICIACIÓN DEL EVENTO</b>		
5,35 - 6,00 PM	Oscar Mauricio Vera Pascuas y Javier Ernesto Castro Rey	Impacto de la pandemia covid-19 en los procesos de innovación, innovación abierta y la implementación de tecnologías 4.0 en medianas y grandes empresas de Colombia	Cesar Augusto Bernal Torres



## 5. Conclusiones

1. El covid 19 impacto en las organizaciones causando pánico e incertidumbre, obligando a los ejecutivos a tomar acciones individuales y conjuntas para superar la emergencia sanitaria.

2. La pandemia del covid 19 impacto la mayoría de los procesos y áreas de las organizaciones generando en un principio acciones para mitigarlo y estrategias para retomar los resultados anteriores al covid 19.

3. Las organizaciones tuvieron que revisar la necesidad de cambiar o mejorar el modelo de negocio, validar los procesos e introducir algunos cambios y ajustes para disminuir tiempos en la cadena de suministro.

4. Se evidencio que, por parte de las organizaciones y las acciones tomadas con las entidades del estado nacional y local y los gremios, la innovación abierta tomo gran relevancia para restablecer los procesos internos de las empresas permitiendo volver a la nueva normalidad de forma eficaz.

5. Para las empresas la importancia y las perspectivas de uso de las tecnologías 4.0 fueron relevantes y claves para dar estabilidad, continuidad y sostenibilidad del negocio; aplicando herramientas ya existentes y buscando la implementación de nuevas tecnologías.

6. Se recomienda para futuras investigaciones revisar el modelo propuesto, de tal manera que existan cambios y mejoras por medio de acciones de investigación asociadas a temas de innovación, innovación abierta y tecnologías 4.0.

7. Se realiza socialización de resultados de la investigación en dos escenarios, el primero un escenario empresarial con la participación de 33 empresas donde se tiene muy buena acogida y posteriormente un escenario académico participando en la sexta jornada de

socialización de resultados de la universidad de la sabana y gracias a esta presentación y retroalimentación, se realizan correcciones al documento.

## 6. Referencias

• *Infografías | Statista*. (n.d.). Retrieved January 14, 2022, from <https://es.statista.com/grafico-del-dia/>

Alexander Cotte Poveda, J. A. P. (2017). *Indicadores de ciencia y tecnología*.

Banco Mundial, G. B. M. G. (2020a). *Crecimiento del PIB (% anual) | Data*.

<https://doi.org/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

Banco Mundial, G. B. M. G. (2020b). *Resumen anual 2020: El impacto de la COVID-19 (coronavirus) en 12 gráficos*. 14 DE DICIEMBRE DE 2020.

<https://blogs.worldbank.org/es/voices/resumen-anual-2020-el-impacto-de-la-covid-19-coronavirus-en-12-graficos>

Banco Mundial, G. G. (2020). *Resumen anual 2020: El impacto de la COVID-19 (coronavirus) en 12 gráficos*. Diciembre 14. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/resumen-anual-2020-el-impacto-de-la-covid-19-coronavirus-en-12-graficos>

BANK, & WORLD, T. (2020). *3 Buena salud y bienestar: salud mundial en medio de una pandemia*. Atlas. <https://datatopics.worldbank.org/sdcatlas/goal-3-good-health-and-well-being/>

Bankinter, F. D. L. I. (2010). El arte de innovar y emprender. *Cuando Ls Ideas Se Convierten En Riqueza*, 14, 25–27.

Barletta, F., Nemirovsky, A., & Nemirovsky, G. (2020). *Reflexiones e interrogantes sobre el impacto del COVID -19 en la dinámica futura de las cadenas globales de valor*1. 0–3.

Bartodziej, C. J. (2017). *The concept industry 4.0. An empirical analysis of technologies and*

*applications in production logistics.*

Beier, G., Niehoff, S., Ziem, T. & Xue, B. (2017). *ustainability aspects of a digitalized industry – A comparative study from China and Germany. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology.*

Bernal, C. A. (2017). *Metodología de la investigación tercera edición.*

BID. (2020). *Respuestas-al-COVID-19-desde-la-ciencia-la-innovacion-y-el-desarrollo-productivo (1).pdf* (p. 57).

Bonet-Morón, J., Ricciulli-Marín, D., Pérez-Valbuena, G. J., Galvis-Aponte, L. A., Haddad, E. A., Araújo, I. F., & Perobelli, F. S. (2020). Impacto económico regional del Covid-19 en Colombia: un análisis insumo-producto. *Banco de La República*, 288, 34.

Bowers, J. y A. K. (2014). Integrando la gestión de riesgos en el proyecto de innovación. *European Journal of Innovation Management* 17, 40.

Brixner, Cristian; Isaak, Paula; Mochi, Silvina; Ozono, Maximiliano; Suárez, Diana and Yoguel, G. (2020). (2020). Back to the future. Is industry 4.0 a new tecno-organizational paradigm? Implications for Latin American countries. *Economics of Innovation and New Technology*.  
<https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719642>

CEPAL. (2020a). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19. Efectos económicos y sociales. *Informe Especial Covid-19, 1*, 1–15.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

CEPAL. (2020b). Informe Especial COVID-19 No 4: Sectores y empresas frente al COVID-19:

emergencia y reactivación. *COVID 19 Informe Especial*, 24.

<https://www.mendeley.com/reference-manager/reader/79c1b7e7-07b5-3f96-8f0e-b60ae5b912df/1bc986da-b484-e321-2035-e3220f654f47>

CEPAL. (2020c). Informe Especial COVID-19 N° 5. Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad. *Informe Especial Covid-19*, 5, 1–26.

CEPAL. (2020d). Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística. *Naciones Unidas. Cepal*, 6, 24. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45877>

CEPAL. (2020e). Pactos políticos y sociales para la igualdad y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe en la recuperación pos-COVID-19. *Informe Especial*, 8, 1–19.

CEPAL, C. E. para A. L. y el C. (2020a). El desafío social en tiempos del COVID-19. *Cepal*, 1–22. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45527/5/S2000325\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45527/5/S2000325_es.pdf)

CEPAL, C. E. para A. L. y el C. (2020b). *Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación* / Repositorio Digital / Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45734>

CEPAL, N. U. 2021. (2020c). *Informe Especial COVID-19 No 10: Financiamiento para el desarrollo en la era de la pandemia de COVID-19 y después: prioridades de América Latina y el Caribe en la agenda de políticas mundial en materia de financiamiento para el desarrollo*. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2020/October>.

CEPAL, N. U. 2021. (2021). La autonomía económica de las mujeres en la recuperación sostenible con Igualdad. *Covid 19 Respuesta*, 9, 1–15. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46633-la-autonomia-economica-mujeres-la->

recuperacion-sostenible-

igualdad?utm\_source=CiviCRM&utm\_medium=email&utm\_campaign=20210211\_informe  
\_n9\_covid19

Chesbrough, H. (2020). To recover faster from Covid-19, open up: Managerial implications from an open innovation perspective. *Industrial Marketing Management*.

<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.04.010>

Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating Open Innovation. *New Frontiers in Open Innovation*, 3–28. <https://doi.org/10.1093/ACPROF:OSO/9780199682461.003.0001>

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open Innovation : Researching a New Paradigm*.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=211623&site=eds-live>

Chesbrough, H. W. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. *Harvard Business School Press*.

<https://doi.org/10.1108/14601060410565074>

Christine, M., Besart, A.-A., Cirera, A. X., Cruz, M., Davies, E., Grover, A., Iacovone, L.,

Kilinc, U., Medvedev, D., Maduko, F. O., Poupakis, S., Torres, J., & Tran, T. T. (2020).

*Unmasking the Impact of COVID-19 on Businesses Firm Level Evidence from Across the World*. <http://www.worldbank.org/prwp>.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, C. (2020). Dimensionar los efectos del Covid-19 para pensar en la reactivación. *Cepal*, 1–21.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45445/4/S2000286\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45445/4/S2000286_es.pdf)

- Comunicaciones, M. de tecnología de la información y de las. (2019). *Aspectos básicos de la Industria 4.0*.
- Concejo episcopal latinoamericano. (1979). *La Sagrada Biblia*. sociedades bíblicas unidas.
- Confecamaras. (2020). Industria4.0 transformación empresarial para la reactivación económica. *Confecamaras*, 1–72.
- Crossan, M. M. (2019). *Un marco de trabajo multidimensional de innovación organizacional : Revisión de la literatura. 2009*.
- Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario | RAE - ASALE*. (2014).  
<https://dle.rae.es/>
- Escorsa, P. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa / Pere Escorsa Castells, Jaume Valls Pasola* (EDICIONS U, Issue January 2005).  
[http://discovery.uoc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1052896\\_\\_Stranformaci%F3n digital\\_\\_Orightresult\\_\\_U\\_\\_X3?lang=spi](http://discovery.uoc.edu/iii/encore/record/C__Rb1052896__Stranformaci%F3n digital__Orightresult__U__X3?lang=spi)
- Estrada Bárcenas, R., García Pérez de Lema, D., & Sánchez Trejo, V. G. (2009). Factores Determinantes del Éxito Competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(46), 1–24. <https://doi.org/10.31876/revista.v14i46.10528>
- Filippetti, A., & Archibugi, D. (2011). Innovation in times of crisis: National Systems of Innovation, structure, and demand. *Research Policy*, 40(2), 179–192.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.09.001>
- Gary Hamel. (2007). *Liderando La Revolución* (G. 2000 (Ed.)).
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). *Hacia una teoría de la innovación abierta: tres arquetipos de*

*procesos centrales*. <http://www.alexandria.unisg.ch/publications/274>

H. Mintzberg. (n.d.). La Escuela de Diseño: Reconsiderando las Premisas Básicas de la Gestión Estratégica. *Strategic Management Journal*, 11, No. 3, 171–195.

<http://www.jstor.org/stable/2486485>

Henry Chesbrough, Wim Vanhaverbeke, and J. W. (2014). Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. *Oxford: Oxford University Press*, 3–28.

Lakner, C., Mahler, D. G., Negre, M., & Prydz, E. B. (2020). How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty? *How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty?*, June, 33. <https://doi.org/10.1596/33902>

Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131–150. <https://doi.org/10.1002/SMJ.507>

Libro, E. L., La, Naranja D E, Jaime Acosta Puertas (capítulos introductorio 1, 2, 3, 4, 5 y 6), & Inventta, Mauricio Reyes Ariza (capítulos 7, 8 y 9). (2016). *Sabana centro región de innovación*. 17.

Lichtenthaler, U. (2008). Open innovation in practice: An analysis of strategic approaches to technology transactions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), 148–157. <https://doi.org/10.1109/TEM.2007.912932>

Lichtenthaler, U. (2011). Open innovation: Past research, current debates, and future directions. *Academy of Management Perspectives*, 25(1), 75–93.



<https://doi.org/10.5465/AMP.2011.59198451>

López, B. (2020). Entre reinención y rebusque, la realidad de las Pymes en Colombia.

*Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC*, 1–13.

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24660>

Lugo Vladimir. (2015). *3 razones para abrazar las innovaciones de Dios*.

<https://vladimirlugo.com/es/3-razones-para-abrazar-las-innovaciones-de-dios/>

Manuel A. Sordo, G. M. para L. de U. R. (2020). (2020). *Cuál es el rol de la Industria 4.0 en*

*tiempos del COVID-19*. [https://www.elhospital.com/temas/Cual-es-el-rol-de-la-Industria-](https://www.elhospital.com/temas/Cual-es-el-rol-de-la-Industria-40-en-tiempos-del-COVID-19+134206)

[40-en-tiempos-del-COVID-19+134206](https://www.elhospital.com/temas/Cual-es-el-rol-de-la-Industria-40-en-tiempos-del-COVID-19+134206)

Markovic, S., Koporcic, N., Arslanagic-Kalajdzic, M., Kadic-Maglajlic, S., Bagherzadeh, M., &

Islam, N. (2021). Business-to-business open innovation: COVID-19 lessons for small and medium-sized enterprises from emerging markets. *Technological Forecasting and Social*

*Change*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120883>

Mejía, L. (2020). Choque dual y posibles efectos sobre la economía colombiana. *Fedesarrollo*

*Centro de Investigación Económica y Social*, 0, 4–6.

<http://dams.fedesarrollo.org.co/tendenciaeconomica/publicaciones/204/>

Meli, J. M. (2006). *La innovación , concepto e importancia económica*.

Moller, S. (2020). *Intervenciones tecnologías de y uso de las la industria 4.0 la enfermedad para*

*enfrentar por coronavirus América Latina (COVID-19) en y el Caribe.Serie Políticas*

*Sociales*. [https://www.cepal.org/es/publicaciones/45868-intervenciones-sociosanitarias-uso-](https://www.cepal.org/es/publicaciones/45868-intervenciones-sociosanitarias-uso-tecnologias-la-industria-40-enfrentar-la)

[tecnologias-la-industria-40-enfrentar-la](https://www.cepal.org/es/publicaciones/45868-intervenciones-sociosanitarias-uso-tecnologias-la-industria-40-enfrentar-la)

- Naciones Unidas.CEPAL. (2020). Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. *26-08-2020*, 27.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45938/S2000550\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45938/S2000550_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Ning, H. S., & Liu, H. (2015). Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of Things. *Science China Information Sciences*, 58(3), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s11432-014-5209-2>
- Obradović, T., Vlačić, B., & Dabić, M. (2021). Open innovation in the manufacturing industry: A review and research agenda. *Technovation*, 102.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102221>
- OECD. (2007). Manual de OSLO:Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *OECD/Comunidades Europeas* (Vol. 66).  
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>
- OECD and Eurostat. (2005). *Oslo Manual GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA*. OECD and Eurostat.
- Patrucco, A. S., Trabucchi, D., Frattini, F., & Lynch, J. (2021). The impact of Covid-19 on innovation policies promoting Open Innovation. *R and D Management*.  
<https://doi.org/10.1111/radm.12495>
- Pedro Nueno,Otto Kalthoff, I. N. (2007). *La luz y la Sombra: La Innovación en la Empresa y sus Formas de Gestión* (DEUSTO).
- Pérez, E. L. (2020). La industria 4.0 y las nuevas formas de trabajar: una perspectiva desde el

caso mexicano en tiempos del COVID 19. *Lan Harremanak - Revista de Relaciones Laborales*, 43, 244–263. <https://doi.org/10.1387/lan-harremanak.21737>

Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations : with a new introduction* (Plaza & Janes Editores SA (Ed.)).

Sampieri Hernandez, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). Pilar Metodología de la Investigación. *Mc Graw Hill*, 53(9), 1–128. [https://josetavarez.net/Compendio-Metodologia-de-la-Investigacion.pdf%0Ahttps://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n\\_Sampieri.pdf](https://josetavarez.net/Compendio-Metodologia-de-la-Investigacion.pdf%0Ahttps://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n_Sampieri.pdf)

Schumpeter, J. A. (1944). *Teoría del desenvolvimiento económico : una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico / Joseph Alois Schumpeter ; versión española de Jesús Prados Arrarte* (M. Fondo de Cultura Económica (Ed.); México, D.).

Sukhodolov, Y. A. (2019). *The Notion, essence and peculiarities of Industry 4.0 as a sphere of industry. In:*

Tecnología, R. I. de I. de C. y, /(RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA), CYTED, P., COLCIENCIAS/OCYT, Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe MANUAL DE BOGOTÁ. *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología/Organización de Estados Americanos*, 102. [http://www.ricyt.org/manuales/doc\\_view/5-manual-de-bogota](http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/5-manual-de-bogota)

Van Bavel, J. J., Baicker, K., Boggio, P. S., Capraro, V., Cichocka, A., Cikara, M., Crockett, M. J., Crum, A. J., Douglas, K. M., Druckman, J. N., Drury, J., Dube, O., Ellemers, N., Finkel, E. J., Fowler, J. H., Gelfand, M., Han, S., Alexander Haslam, S., Jetten, J., ... Willer, R.

(2020). Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response.

*Nature Human Behaviour*. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>

Younes, G. A., Ayoubi, C., Ballester, O., Cristelli, G., Tan De Rassenfosse, G., Foray, D., Gaulé,

P., Pellegrino, G., Van Den Heuvel, M., Webster, E., & Zhou, L. (2020). COVID-19:

Insights from innovation economists. *Science And Public Policy*, Vol. 00, N, 1–13.

<https://doi.org/10.1093/scipol/scaa028>

Zeller, V., Hocken, C. & Stich, V. (2018). *Acatech Industrie 4.0 Maturity Index – A*

*Multidimensional Maturity Model*. In: Moon,.

## 7. Anexos

### Anexo 1 formato de encuesta aplicada.



<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=MRalrP4ADUmRqxY-->

[HJg7lBMXvCXohRLgYXWpnMXg4pUQ1UzVFBJVIlzSEFNTTBOU0dNTlhRRzE0NS4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=MRalrP4ADUmRqxY--HJg7lBMXvCXohRLgYXWpnMXg4pUQ1UzVFBJVIlzSEFNTTBOU0dNTlhRRzE0NS4u)