

**La Industria 4.0 y los negocios frente a  
la emergencia sanitaria por COVID-19**

**Industry 4.0 and business in the face of  
the health emergency due to COVID-19**

**Estefani Carlota Jácome-Andrade**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
ejacome5660@uta.edu.ec

**Andrea del Rosario Cárdenas-Palma**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
adr.cardenas@uta.edu.ec

**Pilar Lorena Rivera-Badillo**  
Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas, DeTEI - Ecuador  
pl.rivera@uta.edu.ec

**[doi.org/10.33386/593dp.2021.2.444](https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.444)**

## RESUMEN

La crisis ocasionada por la pandemia del coronavirus Covid-19, puso en evidencia la capacidad de respuesta de las empresas frente a una emergencia, la adopción de la modalidad del teletrabajo si bien detuvo en parte el número de contagios, por el lado de las actividades empresariales, las consecuencias fueron graves en vista que no todos los sectores pudieron adaptarse a esta modalidad; siendo sus principales motivos, el desconocimiento tecnológico por parte de los trabajadores, la desactualización y en parte la falta de herramientas y plataformas tecnológicas. El objetivo de la investigación fue analizar el impacto que tiene la industria 4.0 en los negocios frente a la emergencia sanitaria por COVID-19 así como la adopción de las nuevas tecnologías que engloba esta industria. El enfoque cualitativo analizó la problemática que afecta la productividad en los principales sectores empresariales. El enfoque cuantitativo, aplicó una encuesta conformada por ocho (8) preguntas y un análisis clúster que determinó la homogeneidad entre (5) conglomerados con similares características. La muestra de estudio fue de 218 empresas, de la provincia de Tungurahua-Ecuador. El principal resultado obtenido fue que, si bien el sector industrial adoptó la modalidad de teletrabajo, su adaptación a la nueva modalidad laboral presentó inconvenientes, esto debido a que sus plataformas o herramientas tecnológicas no se encontraban actualizadas, resulta imprescindible que las empresas profundicen el tema e impulsen el desarrollo de sus actividades basado en el conocimiento y la tecnología, la implementación de la digitalización en todos sus ámbitos, con base en la industria 4.0, les permitirá la consecución de esta nueva industrialización.

**Palabras clave:** industria 4.0; emergencia sanitaria; negocios; herramientas tecnológicas; plataformas digitales

## ABSTRACT

The crisis caused by the Covid-19 coronavirus pandemic, highlighted the response capacity of companies in the face of an emergency, the adoption of the teleworking modality although it partially stopped the number of infections, on the side of the activities business, the consequences were serious given that not all sectors could adapt to this modality; being its main reasons, the technological ignorance on the part of the workers, the outdated and in part the lack of tools and technological platforms. The objective of the research was to analyze the impact that industry 4.0 has on business in the face of the health emergency caused by COVID-19 as well as the adoption of new technologies that this industry encompasses. The qualitative approach analyzed the problems that affect productivity in the main business sectors. The quantitative approach was applied to prepare a survey made up of eight (8) questions and a cluster analysis that determined the homogeneity between (5) clusters with similar characteristics. The study sample was 218 companies from the province of Tungurahua. The main result obtained was that, although the industrial sector adopted the teleworking modality, its adaptation to the new work modality presented drawbacks, this due to the fact that its platforms or technological tools were not up-to-date, it is essential that companies deepen the subject and promote the development of their activities based on knowledge and technology, the implementation of digitization in all areas, based on industry 4.0 will allow the achievement of this new industrialization.

**Key words:** industry 4.0; health emergency; business; technological tools; digital platforms

Cómo citar este artículo:

APA:

Jácome-Andrade, E., Cárdenas-Palma, A. & Rivera-Badillo, P. (2021). La Industria 4.0 y los negocios frente a la emergencia sanitaria por COVID-19. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(2), 18-29. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.444>

Descargar para Mendeley y Zotero

## Introducción

En la actualidad el COVID-19 se considera como una enfermedad infecciosa que ataca el sistema respiratorio, cuya consecuencia en el peor de los casos puede ser la muerte al no ser tratado a tiempo, su propagación es a nivel mundial, razón por la cual se la considera como una pandemia. La forma de contagio se da principalmente de persona a persona, al inhalar una gotícula expulsada por un portador de este virus en el momento de tocar, hablar, estornudar o al tener contacto con superficies infectadas por dichas partículas y a su vez, exista un roce con los ojos, nariz o boca (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Debido a la situación antes descrita, varios gobiernos del mundo tomaron la decisión de adoptar medidas preventivas, con el fin de controlar o disminuir un contagio masivo. El desarrollo habitual de la sociedad se vió afectado en todo ámbito, entre ellos el de los negocios.

A causa del aislamiento, los trabajadores independientes e informales tuvieron que dejar sus actividades de manera inmediata. Las empresas consideradas no prioritarias, independientemente de su actividad, tuvieron que adaptarse a la situación y realizar sus labores diarias utilizando medios tecnológicos (Fernández, 2020).

El sector comercial pasó a ser uno de los más afectados, la paralización o desaceleración de las actividades de otras ramas del sector empresarial, provocó que la venta de ciertos productos sea menor de lo estimado. Sin embargo, los supermercados y proveedores minoristas de alimentos fueron la excepción, toda vez que las personas que cumplieron con el confinamiento se abastecieron de los productos básicos (Organización Internacional del Trabajo, 2020b).

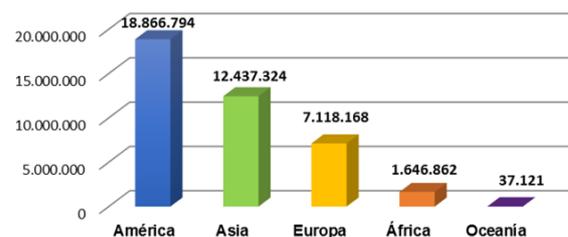
En este contexto, el sector empresarial se vió en la necesidad de buscar nuevas formas de realizar los negocios, cumpliendo con las medidas necesarias para evitar el contagio del virus. Pequeñas y medianas empresas utilizaron de manera

empírica las redes sociales como su medio para llegar al cliente y satisfacer su necesidad, dejando de lado aspectos como fidelidad del cliente, servicio post-venta, tiempo de entrega, calidad del producto y la competencia; otras optaron por reiventarse e implementar herramientas tecnológicas tradicionales como banca online, telemercadeo, *e-learning*, e-commerce.

Debido al alto riesgo de contagio que se presentó a nivel mundial (ver figura 1), gran parte del sector empresarial tomó la decisión de implementar la modalidad de teletrabajo como mecanismo de continuidad de las actividades comerciales, así como la de salvaguardar la salud de sus colaboradores.

**Figura 1**

*Casos confirmados de coronavirus por continente*



## Desarrollo

Con la declaración del COVID-19 como una pandemia mundial por parte de la Organización Mundial de la Salud, se dio paso al confinamiento de la población como una medida necesaria para evitar el contagio masivo; los efectos a nivel empresarial no tardaron en aparecer, las organizaciones se vieron en la necesidad de reducir su porcentaje de operación y las ventas cayeron considerablemente, lo que conllevó a varios empresarios a poner mayor énfasis en su reinvención.

Al tratarse de un nuevo escenario para el sector empresarial, muchas de ellas implementaron herramientas tradicionales en su cadena de producción o para realizar sus transacciones comerciales.

Una de las herramientas que tomó importancia a partir del confinamiento fue el teletrabajo,

modalidad que si bien ya se realizaba en varios países a nivel mundial, su puesta en práctica no fue la esperada.

Por teletrabajo se define a una nueva estructura para trabajar en un lugar apartado de la empresa, conjuntamente con la tecnología; la cual hace posible el desarrollo de las actividades laborales, sin la necesidad de estar presente en la oficina (Santillán, 2020).

Otra conceptualización del teletrabajo lo señala como una actividad laboral digital realizada en un lugar distinto al de la empresa en la que intervienen, el trabajador, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) e internet (Selma, 2016).

Esta modalidad presenta varias ventajas, tanto para los trabajadores como para las empresas; para el primer caso se destacan, la flexibilidad, autonomía, organización de tareas, planificación en los tiempos, mejores oportunidades de empleo. Mientras que, para las empresas sobresale el incremento de la productividad, ya que el trabajo es desarrollado en base a objetivos y resultados, minimización de costos en infraestructura para dotación de puestos de trabajo (Havriluk, 2010).

El trabajador necesita de varios conocimientos y capacidades que faciliten el uso y manejo de las TIC's, esto con el fin de desarrollar de manera eficiente las actividades de teletrabajo (Selma, 2016).

Pero la eficacia del teletrabajo no solo dependerá de la capacidad de adaptación de los trabajadores, sino también de sus destrezas, estructura digital de cada país y el grado de digitalización con la que cuenta la empresa (Solórzano, 2020).

La conectividad a internet juega un papel importante a la hora de realizar el teletrabajo, considerando que en un hogar por lo general, el alto tráfico de internet puede generarse por la teleeducación, juegos en línea, netflix y otras plataformas virtuales (Angulo, 2020).

Debido a la crisis provocada por la Covid-19, la ciencia, tecnología e innovación ha tomado un papel primordial para afrontar las problemáticas

presentadas, no solo en salud sino en aspectos como producción y comercialización, esto con el fin de no detener la productividad de las empresas y coadyuvar a la recuperación económica post pandemia (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020).

Hoy en día, existe un sin número de plataformas y soluciones digitales asequibles para todo tipo de dispositivos, mismas que se ajustan a las diferentes necesidades de las personas o empresas, además de ayudar a la minimización existente de la brecha digital (García, 2020).

Frente a esta situación, se hace imperante realizar una investigación que se enfoque en la aplicación de la Industria 4.0 en los negocios, como una estrategia adecuada en la que la tecnología tome un papel fundamental a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización, dando la oportunidad a las empresas para adaptarse de la mejor manera a esta crisis.

La industria 4.0 o cuarta revolución industrial, denominada así a la fusión e interacción de los sistemas físicos, digitales y biológicos, mediante el uso de herramientas tecnológicas como el internet de las cosas y de los servicios, con la finalidad de obtener una producción inteligente (Buisán y Valdés, 2017).

Actualmente, las tecnologías digitales y el mundo físico de una organización operan en su mayor parte por separado, más no así en la Industria 4.0, etapa en la que mediante la utilización de algoritmos y protocolos basados en internet interactúan entre sí, permitiéndoles auto programarse con el objetivo de prever errores y adaptarse a cambios imprevistos en tiempo real (Blanco, 2017).

Si bien algunos de los pilares fundamentales de la Industria 4.0 ya existían, su funcionalidad no tuvo protagonismo y es ahora cuando sobresalen en el mundo digital, entre los que más se destacan tenemos los siguientes.

La realidad aumentada, permite a las personas la utilización de aparatos especiales para potenciar sus sentidos y ser parte de un escenario creado

artificialmente, fusionando imágenes con la realidad, el usuario puede interactuar e incluso mover cada uno de los componentes que se encuentran y ubicarlos de la manera que éste lo desee (Martínez, 2017).

El crecimiento de la información generado por las empresas ha dado lugar al nacimiento de otro de los pilares denominado Big Data, que es la aparición de una nueva generación de tecnologías y técnicas que permiten capturar, ordenar y analizar grandes volúmenes de datos diversos, protegidos por la ciberseguridad (Joyanes, 2017).

El siguiente pilar tiene relación con los robots autónomos, que a más de poder tomar decisiones por sí solos, tienen la capacidad de adaptarse a las circunstancias que se presenten y trabajar de manera conjunta con las personas (Garrell y Guilera, 2019).

Como otro pilar de la Industria 4.0, encontramos el *cloud computing*, que consiste en la provisión bajo demanda y previo pago de un hardware o software informático, siendo una de sus principales características el uso de los servicios o las prestaciones digitales únicamente cuando la empresa lo requiera y con un determinado intervalo de tiempo, dependiendo de la necesidad de la misma y precautelando la seguridad de la información almacenada (Aguilar, 2012).

Uno de los pilares que en la actualidad se encuentra en auge es el Internet de las cosas (IoT), denominado así a los objetos de uso diario cuya interconexión con los dispositivos tecnológicos con acceso a internet permiten que estos adquieran nuevas funcionalidades, donde el esfuerzo de las personas es mínimo (Sanmartín Mendoza et al., 2016).

La industria 4.0 y su tecnología disruptiva influye de manera directa en la formación del capital humano, la manufactura, el conocimiento, su avance y los nuevos modelos de negocios, los empresarios son los que deben aceptar el cambio y adaptarse a la transición que se debe dar a la empresa (Ynzunza, Izar, y Bocarando, 2017).

Uno de los primeros pasos que la organización debe considerar previo a la implementación de la Industria 4.0, es la digitalización de sus procesos cuyo impacto en actividades como: el mantenimiento predictivo, disminución de riesgos laborales e incremento de la hiperconectividad, aumentan la capacidad competitiva de la empresa (Buisán y Valdés, 2017).

Antes de la crisis, se conocía que la industria 4.0 era una de las opciones más innovadoras y de gran relevancia al momento de implementarla en las empresas, ya que brinda grandes beneficios y, de hecho, en la actualidad se considera aún más importante trabajar con la misma. La mayoría de los gerentes y fabricantes están enfocados en hacer que sus negocios sobrevivan a la crisis, para posteriormente a ello, recuperarse y adaptarse a la nueva normalidad post pandemia, tratando de que todo esto se cumpla lo más rápido posible y con el menor coste. En el sector industrial esto puede ser posible gracias a la digitalización, ya que esta reduce el tiempo de entrega de productos y optimiza los procesos de producción, aumentando así su productividad y rentabilidad (Sordo, 2020).

En el caso de España en el hospital Quirónsalud, se implementó una plataforma denominada Portal Paciente, con alrededor de dos millones de usuarios que ayuda a los pacientes a conocer sus pruebas diagnósticas e historia clínica, pedir o cambiar citas, etc., pero lo más importante es que pueden tener contacto en línea con su especialista de preferencia, lo cual beneficia a los usuarios y ratifica en que se queden en casa para evitar cualquier anomalía (Agirre, 2020).

Por otro lado, Fong, Dey, y Chaki (2020) en su publicación muestra que un laboratorio de investigación que es financiado por el gigante Alibaba, señala que desarrollaron una herramienta de reconocimiento de imágenes utilizando inteligencia artificial para reconocer la neumonía ocasionada por covid-19 a diferencia de una normal, lo cual ha ayudado mucho en la clasificación de pacientes con enfermedades comunes, de las que son provocadas por el nuevo virus, esto mediante un software ejecutado por

un teléfono inteligente.

Por lo expuesto anteriormente, el propósito de esta investigación es analizar los beneficios de la implementación de la Industria 4.0, en las organizaciones para lograr su estabilidad, crecimiento o adaptabilidad frente a la crisis económica provocada por el covid-19.

### Metodología

La investigación contó con un enfoque cualitativo, ya que se analizó el problema que afecta la productividad de las empresas de los sectores de servicios, manufactura e industrial durante el confinamiento ocasionado por la crisis del Covid-19, y cuantitativo en vista que se elaboró una encuesta conformada por ocho (8) preguntas relacionadas al teletrabajo y plataformas virtuales; con opciones de respuesta ordinales en escala de Likert: 1 “Nada satisfecho”, 2 “poco satisfecho”, 3 “Neutral”, 4 “Satisfecho” y 5 “Muy satisfecho” dirigidas a los gerentes o propietarios de las empresas, con la finalidad de conocer y analizar el desenvolvimiento de sus actividades laborales.

El cálculo de la muestra se realizó a través de un muestreo aleatorio, para lo cual, se consideró una población total de 500 empresas, de la Superintendencia de Compañías.

**Tabla 1**

#### Ficha técnica de investigación

Parámetro	Descripción
Muestra de estudio	218
Entorno	Provincia de Tungurahua
Temporalidad	Agosto – septiembre 2020
Instrumento de recolección de datos	Cuestionario
Procedimiento	Muestra finita
Nivel de confianza	95
Cuestionarios validados	218

La validación del instrumento empleado se realizó mediante el Alfa de Cronbach, coeficiente que nos permite conocer su fiabilidad la cual, es significativa mientras el valor obtenido sea más cercano a 1 (González y Santacruz, 2015).

El resultado obtenido fue  $\alpha=.845$  por lo que, se

considera fiable al instrumento de investigación. (Ver tabla 2)

**Tabla 2**

#### Estadísticas de fiabilidad

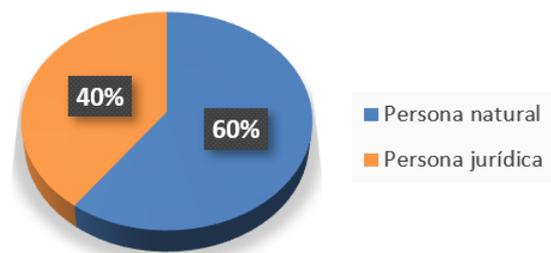
Alfa de Cronbach	No de elementos
,845	8

El proceso de recolección y levantamiento de información de datos fue mediante una encuesta realizada en Google drive, esto a causa de la restricción de movilidad, distanciamiento social y confinamiento decretado por el Gobierno Nacional del Ecuador, debido a la pandemia mundial ocasionada por el Covid-19. El procesamiento de la información obtenida se realizó a través del software estadístico IBM SPSS Statistics, que permitió la agrupación de conjuntos de datos en clúster, cuyos resultados se reflejan mediante un dendrograma, con la finalidad de analizar las similitudes existentes entre los ítems propuestos.

### Resultados

Los resultados obtenidos se presentan a) análisis cualitativo con relación al sector, b) clúster y c) mapa de conglomerados, que denotan sobre el uso de herramientas 4.0 en las organizaciones.

**Figura 1**

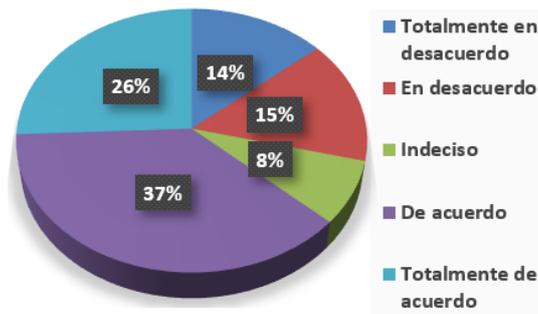


Con relación, al tipo de empresa de acuerdo con su composición legal, indica que la mayor parte de empresas, mantienen un estatus legal de personas naturales 60%; mientras que, la menor parte de empresas estudiadas cuentan con personería jurídica propia 40%.

Estos datos muestran una fuerte influencia de la primera etapa del proceso de industrialización,

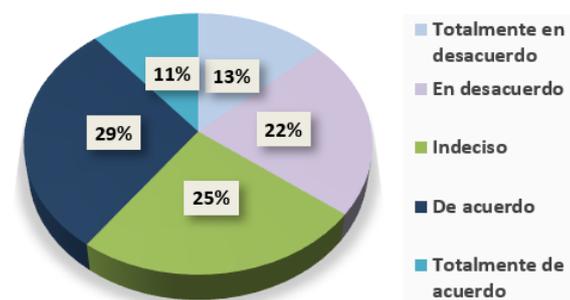
donde las empresas aún se encuentran bajo el mando de una sola persona y aun no logran dinamizarse contando con una personería jurídica. Esta situación coarta el desarrollo propio de la empresa atándola por completo a su fundador.

**Figura 2**



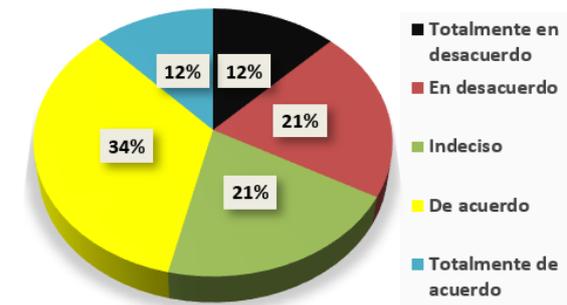
Las empresas encuestadas evidencian una mayoría marcada puesto que un 63% consideran que la modalidad de teletrabajo ha permitido que sus colaboradores continúen con sus labores y, por ende, no detener sus operaciones; sin embargo, la diferencia del total de las empresas ha experimentado lo contrario, circunstancia que puede generarse por la falta de inversión y el manejo administrativo tradicional de la empresa.

**Figura 3**



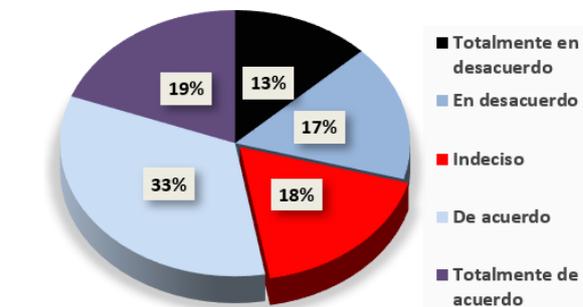
El 40% de las empresas señalaron que los conocimientos tecnológicos adquiridos por sus colaboradores fueron suficientes para el desarrollo de las actividades laborales durante el confinamiento, siendo los sectores industrial y comercial los más beneficiados en esta circunstancia.

**Figura 4**



Las herramientas tecnológicas pueden ser un aporte importante para la consecución de mejores resultados en los diferentes sectores empresariales, es por ello que, en los resultados obtenidos, el 46% está de acuerdo que el desempeño de las herramientas tecnológicas es el adecuado para el desarrollo económico de la misma. Tomando en cuenta que, el sector comercial e industrial son los sectores que más aprovecharon la implementación y manejo de estas herramientas.

**Figura 5**

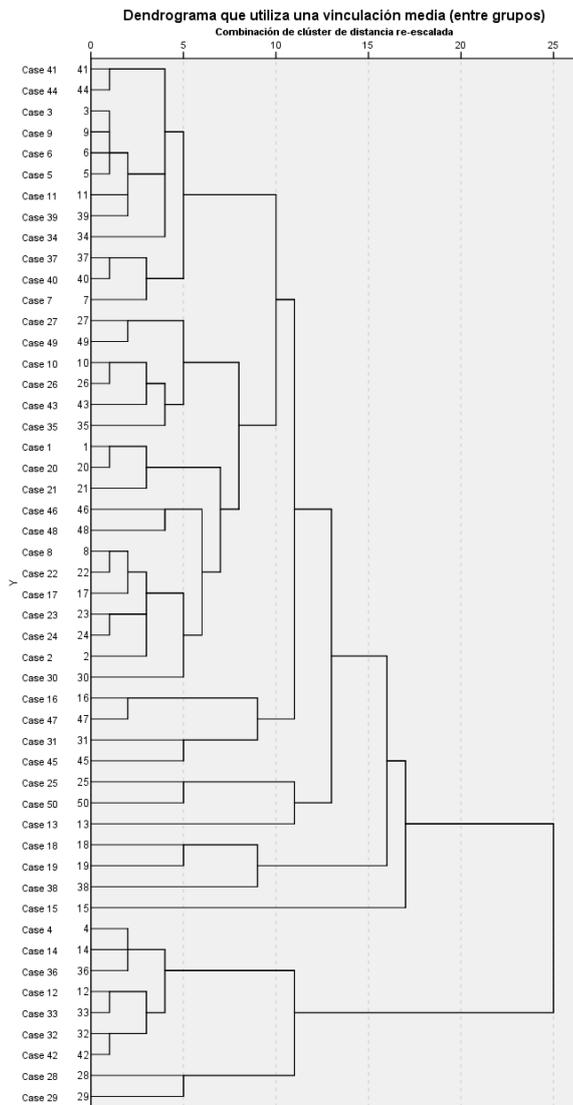


La industria 4.0 al ser constituida por el conjunto de herramientas tecnológicas permite a la empresa la generación de redes de trabajo, combinando las actividades entre personas y máquinas; dando la oportunidad al 52% de empresas que están de acuerdo con renovar o actualizar las plataformas virtuales a optar por este nuevo conjunto de herramientas.

## Análisis Clúster – Dendograma

**Figura 6**

### Dendograma



El dendograma marca cada uno de los casos de la información primaria recogida, conforme se va alejando del eje “X” hacia la derecha, los va incluyendo en grupos que, a la vez van formando otros. Para determinarlos nos ubicamos en la primera distancia que toma el valor de 10, a partir de este valor contamos el total de líneas horizontales más cercanas al origen y así identificamos 5 clúster, es decir, 5 perfiles de comportamiento de las empresas según características generales de uso de tecnología 4.0. Al recorrer hacia otra distancia más lejana, estos forman otros clústers en nuestro estudio, esta agrupación se basa en la media entre grupos,

se escoge éste porque produce menos grupos que parecen ser homogéneos.

Teniendo así que, para el grupo 1 corresponde a los grupos 1, 2 y 5, siendo el grupo 1 el de mayor concentración de individuos y media (32), el grupo 2, 3 y 5 coincide completamente entre ellos, el cuarto grupo se forma con los grupos 1,3 y 4. Teniendo así tres grupos diferentes de comportamiento al uso de tecnología, que al mirar en el dendograma se vuelven a juntar a un nivel de distancia 15 siendo esta la distancia más cercana para conformar grupos homogéneos. En esta investigación se considera el nivel 10 como distancia máxima para conformar los grupos.

Como resultado del análisis de clúster, se identificaron 5 grupos detallados a continuación:

Grupo 1, conformado por los grupos del dendograma 1, 2 y 5, la media de respuesta más alta corresponde a (4) con relación al uso de tecnología, es decir que la modalidad de teletrabajo ayudó a este grupo de empresas a continuar en sus actividades laborales, pero adicionalmente consideran que sus plataformas virtuales y software necesitan cambios o actualizaciones. Teniendo en cuenta al vecino más próximo, la media de 3.60, se denota que las herramientas tecnológicas impulsan el desarrollo económico empresarial, de modo que, las organizaciones gestionaron la contratación de servicios de internet para sus colaboradores debido a que, se consideran como estrategias para que la empresa sea sostenible en época de pandemia.

Grupo 2, este grupo de empresas se siente poco satisfecho con su infraestructura de tecnología, pues su media de respuesta es aproximadamente (2), visualizando así la poca o nula existencia de uso de tecnología 4.0.

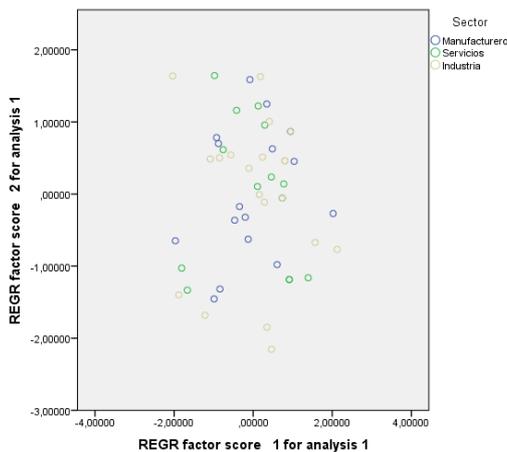
Grupo 3, en busca de sostenibilidad, las empresas manifiestan que detectaron falencias en sus plataformas virtuales y softwares por lo que necesitarían cambios o actualizaciones, y como acción la empresa ayudó a gestionar a sus colaboradores la contratación de servicio de internet.

Grupo 4, en este grupo se encuentran las empresas que mejor enfrentaron la pandemia, esto debido a que contaban con tecnología y pudieron adaptarse a la modalidad de teletrabajo, para lograr esto, las empresas realizaron acciones como la actualización de sus plataformas virtuales y softwares; sus trabajadores tuvieron que contratar el servicio de internet para desarrollar sus actividades desde casa.

Grupo 5, esta agrupación tiene como aliado a la tecnología 4.0 para enfrentar las situaciones adversas, sus trabajadores cuentan con conocimientos tecnológicos, circunstancia que les ha permitido desarrollar sus actividades mediante teletrabajo durante la pandemia. Este grupo de empresas han podido sostenerse en el mercado.

**Figura 7**

*Conglomerados*



El gráfico de conglomerados permite observar la dispersión y el alejamiento entre estos. Las empresas, según el sector al que pertenecen, están dispersas en función del uso de la tecnología 4.0, por lo tanto, mientras más alejado se encuentre del eje “X” mayor es la brecha en el uso de la tecnología. Es así como, los sectores de la industria y servicio muestran una inclinación de uso de tecnología 4.0, lo que seguramente les ha permitido enfrentar la crisis provocada por la pandemia y ser sostenibles en el tiempo y mercado. Para el sector de la manufactura este uso no es frecuente, es muy esporádico pues la concentración de los puntos es más visible lejos

del eje “X”, concluyendo que estas empresas son las más afectadas en su sostenibilidad en el tiempo y mercado.

Es evidente que las empresas de servicios son las que mejor utilizan la tecnología 4.0.

Respecto al uso de tecnología en teletrabajo, el sector industrial evidencia un estancamiento, pues tienen tecnología, pero necesita actualizarse. Adicionalmente el conocimiento tecnológico de sus empleados es muy limitado.

Para las empresas manufactureras e industriales, el desarrollo de actividades laborales mediante teletrabajo, no les favorece, debido a su naturaleza, sin embargo, deberán apostar por la actualización de su tecnología.

**Discusión**

Al analizar los resultados de los diferentes métodos expuestos, se evidencia que existen grupos de empresas que tuvieron un impacto y una reacción similar frente a la crisis ocasionada por la pandemia del coronavirus Covid-19.

Ante el alto número de contagios ocasionados por el Covid-19, los países afectados, se vieron obligados a confinarse y las empresas e industrias optaron por implementar la modalidad de teletrabajo, sin tomar en cuenta si los trabajadores contaban con la preparación adecuada para realizar dichas actividades. El éxito de trabajar bajo esta modalidad depende del grado de desarrollo de los países, un país desarrollado, genera puestos de trabajo relacionados con las TIC’s, servicios profesionales, administración pública, entre otros; actividades que resultan factibles a la hora de trabajar desde los hogares. Por otro lado, los países en los que su actividad económica dependen de la manufactura, agricultura, turismo, encuentran dificultades en trabajar bajo esta modalidad (Organización Internacional del Trabajo, 2020).

Basados en los datos obtenidos y relacionados con el párrafo antes descrito, encontramos que las empresas del sector comercial de la provincia de Tungurahua estuvieron preparadas tecnológicamente para afrontar, parcialmente,

los inconvenientes causados por esta crisis, más no así el sector manufacturero.

Según Leal (2007) señala que el uso adecuado de las herramientas tecnológicas es necesario para entrar a un mercado exigente, competitivo y globalizado.

El crecimiento repentino de la demanda y del número de clientes que realizaron sus compras vía online en el contexto del confinamiento provocado por el Covid-19 sobrepasó la capacidad de respuesta empresarial. Las empresas comerciales con experiencia en comercio electrónico vieron incrementar sus ventas, otras empresas decidieron ingresar a este modelo de negocio ofertando servicios adicionales como la entrega a domicilio, en muchas ocasiones sin recargo alguno (El Comercio, 2020).

En el caso de las empresas del sector comercial, se evidencia que son las que mejor responden y visualizan el manejo de tecnología. Sin embargo, siendo su objetivo, ser competitivos y permanecer en el mercado, deberán encaminar todos sus esfuerzos con miras de direccionarse hacia la Industria 4.0 (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019).

Si bien los sectores industrial y comercial están logrando hacerle frente a la crisis, el sector manufacturero atraviesa una suerte diferente; tecnológicamente no estuvieron preparadas a una situación como la presentada por la pandemia del coronavirus Covid-19, sumado a ello, el poco conocimiento tecnológico que poseen varios de sus trabajadores.

Según las cifras oficiales generadas por el Servicio de Rentas Internas del Ecuador (SRI) el sector manufacturero, ha perdido el 27.3% de sus ventas, desde que se tomaron las medidas para evitar el contagio por el Covid-19 (Toranzos, 2020).

La modalidad de teletrabajo demanda la utilización de las herramientas tecnológicas, las mismas que deben ajustarse a las necesidades de la empresa y al entorno del mercado, generando así, respuestas eficaces e inmediatas (González,

Astudillo, y Enríquez, 2020).

La crisis derivada por la pandemia ocasionó cambios profundos en el comportamiento de los consumidores, la digitalización de los consumidores está ocasionando que los modelos de negocios cambien paulatinamente.

El futuro digital dejó de ser un anuncio de lo que se viene más adelante, para ahora convertirse en una necesidad de supervivencia en la que, las tecnologías y pilares de la industria 4.0 se constituyen en la base de este nuevo panorama.

La pandemia dejó al desnudo las falencias existentes en todos los sectores empresariales, por lo que se hace necesario contar con una estructura industrial sólida, con un nivel de respuesta adecuado ante cualquier situación de emergencia que sustente la actividad productiva conjuntamente con una cohesión social adecuada. El momento para que todos los sectores empresariales impulsen el desarrollo de sus actividades basados en el conocimiento y la tecnología ha llegado. La implementación de la digitalización en todos sus ámbitos, con base en la industria 4.0 permitirá la consecución de esta nueva industrialización (Automática e Instrumentación, 2020).

### Referencias bibliográficas

- Agirre, Ainhoa. 2020. «El efecto covid-19 ha venido a reforzar la Industria 4.0». (<https://www.deia.eus/economia/encuentros-deia/2020/06/01/efecto-covid-19-venido-reforzar/1042507.html>).
- Aguilar, Luis Joyanes. 2012. «Computación en la nube: Notas para una estrategia española en cloud computing». *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos* (00).
- Angulo, Sebastián. 2020. «Coronavirus en Ecuador: La red se satura por el teletrabajo». *www.expreso.ec*. (<https://www.expreso.ec/actualidad/economia/coronavirus-covid-19-teletrabajo-red-saturacion-7233.html>).
- Automática e Instrumentación. 2020. «La crisis del Covid-19 acelerará la automatización

- y la digitalización de la industria». *Automática e Instrumentación*. (<http://www.automaticeinstrumentacion.com/es/notices/2020/06/la-crisis-del-covid-19-acelerara-la-automatizacion-y-la-digitalizacion-de-la-industria-46687.php>).
- Blanco, Raúl. 2017. «La Industria 4.0: El estado de la cuestión». 14.
- Buisán, Mario, y Fernando Valdés. 2017. «La industria Conectada 4.0». *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía* (898):89-100.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2020. «Aporte de la ciencia, tecnología e innovación es clave para enfrentar los desafíos en la industria de la salud y la recuperación económica tras la pandemia». (<https://www.cepal.org/es/comunicados/aporte-la-ciencia-tecnologia-innovacion-es-clave-enfrentar-desafios-la-industria-la>).
- El Comercio. 2020. «Ventas “on line” sumarán USD 2 200 millones en este año, proyecta gremio». (<https://www.elcomercio.com/actualidad/ventas-online-negocios-economia-comercio.html>).
- Fernández, Cristina. 2020. «Impacto en el mercado laboral de las medidas de aislamiento para combatir el COVID-19». 18.
- Fong, Simon, Nilanjan Dey, y Jyotismita Chaki. 2020. «AI-Enabled Technologies that Fight the Coronavirus Outbreak». Pp. 23-45 en.
- García, Antonio. 2020. «¿Cómo la tecnología y la conectividad pueden ayudar a enfrentar la crisis causada por el coronavirus?» (<https://blogs.iadb.org/innovacion/es/tecnologia-y-conectividad-enfrentar-crisis-coronavirus/>).
- Garrell, Antoni, y Llorenç Guilera. 2019. *La Industria 4.0 en la sociedad digital*. MARGE BOOKS.
- González, Jorge, y Mauro Pazmiño Santacruz. 2015. «Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert». *Revista Publicando* 2(2):62-77.
- González, Patricia, Giovanni Astudillo, y Carolina Enríquez. 2020. «La pandemia incrementó la demanda de Internet en un 40%». (<http://www.revistalideres.ec/lideres/informe-educacion-comercio-pandemia-internet.html>).
- Havriluk, Lubiza Osio. 2010. «El Teletrabajo: Una opción en la era digital». *Observatorio Laboral Revista Venezolana* 3(5):93-109.
- Joyanes Luis. 2017. *Industria 4.0. La cuarta revolución industrial*. Primera. Marcombo.
- Leal, Miraidy. 2007. «Tecnología de información e innovación: Factores clave de la competitividad en las pequeñas y medianas empresas». ([http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-95182007000100007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182007000100007)).
- Martínez, Esther Cortés. 2017. *Posibilidades de la gamificación, la realidad aumentada y la robótica educativa en la etapa de educación infantil*. GRIN Verlag.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 2019. «Aspectos Básicos de la Industria 4.0». (<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-124767.html>).
- Organización Internacional del Trabajo. 2020a. «El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella: Guía práctica». ([http://www.ilo.org/global/publications/WCMS\\_758007/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/WCMS_758007/lang--es/index.htm)).
- Organización Internacional del Trabajo. 2020b. «La COVID-19 y el sector del comercio minorista de alimentos». ([http://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS\\_745002/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_745002/lang--es/index.htm)).

- Organización Mundial de la Salud. 2020. «Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)». (<https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>).
- Sanmartín Mendoza, Paul, Karen Ávila Hernández, César Vilora Núñez, y Daladier Jabba Molinares. 2016. «Internet of Things and Home-Centered Health». *Revista Salud Uninorte* 32(2):337-51.
- Santillán, Washington. 2020. «El teletrabajo en el COVID-19». (<http://cienciaamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/289/453>).
- Selma, Jesús. 2016. «El Teletrabajo ¿Una solución?»
- Solórzano, Laura. 2020. «El teletrabajo no es posible para un 76% de los empleados en América Latina y el Caribe». (<https://www.larepublica.co/globoeconomia/el-teletrabajo-no-es-posible-para-76-de-los-empleados-en-america-latina-y-el-caribe-3053418>).
- Sordo, Manuel. 2020. «Cuál es el rol de la Industria 4.0 en tiempos del COVID-19». (<https://www.elhospital.com/temas/Cuales-es-el-rol-de-la-Industria-40-en-tiempos-del-COVID-19+134206>).
- Toranzos, Mariella. 2020. «El sector productivo pierde \$20.420 millones». *www.expreso.ec*. (<https://www.expreso.ec/actualidad/economia/sector-productivo-pierde-20-420-millones-89527.html>).
- Ynzunza, Carmen, Juan Manuel Izar, y Jacqueline Bocarando. 2017. «El entorno de la industria 4.0: Implicaciones y perspectivas futuras». *Con Ciencia Tecnológica* (54 (julio-diciembre)):33-45.