



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

COMPETENCIAS DIRECTIVAS ANTE LOS RETOS
TECNOLÓGICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE
LA INDUSTRIA 4.0

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES

POR

MAESTRO EN CIENCIAS EN PLANIFICACIÓN DE
EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL
JORGE CARLOS CANTO ESQUIVEL

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. RUTH NOEMÍ OJEDA LÓPEZ

Mérida, Yucatán, México, noviembre 2020

Resumen

La tendencia en torno a la habilitación de la Industria 4.0 reside en aprender, desde las universidades y las actividades directivas empresariales, las competencias digitales que aseguren egresados y directivos con las capacidades requeridas en la sociedad de la información, del conocimiento y de la comunicación. El objetivo de esta investigación es analizar la importancia que perciben los estudiantes de licenciatura y directivos empresariales respecto de las competencias digitales directivas. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, y transversal. La muestra estuvo compuesta por 440 estudiantes universitarios y 150 directivos. Se les aplicó un cuestionario en línea, el cual mide las competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio; con las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC); con la innovación, los nuevos productos y los clientes; y con la organización de las empresas digitales. Los estudiantes consideran que las competencias más importantes son las relacionadas con las TIC; seguidas de las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente; con las estructuras organizativas de las empresas digitales y por último con las características de la economía digital y modelos de negocio. Por su parte, las competencias más importantes para los directivos fueron las relacionadas con la innovación, los nuevos productos y los clientes junto con las competencias relacionadas con la economía digital y las TIC. Las competencias relacionadas con el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar los negocios y la capitalización de la información, los bienes intangibles y la financiación de la innovación, fueron las competencias que se presentaron en segundo y tercer lugar, respectivamente. Las competencias relacionadas con la organización de empresas digitales y la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo las señalaron como las de menor importancia. Existen diferencias en el orden de importancia entre directivos y estudiantes. La homologación de este apoya a la generación de estrategias integrales de capacitación y desarrollo, donde la colaboración y la vinculación efectiva entre empresas y

universidades que promueva la generación del marco de la Industria 4.0 como una visión a largo plazo.

Palabras Clave: Competencias digitales; digitalización; educación y tecnología; nuevas tecnologías.

Abstract

The trend around enabling Industry 4.0 lies in learning, from universities and business management activities, the digital skills that ensure graduates and managers with the skills required in the information, knowledge, and communication society. The objective of this research is to analyze the importance that undergraduate students and business managers perceive with respect to directive digital skills. A quantitative, descriptive, and cross-sectional study was carried out. The sample was composed of 440 university students and 150 managers. An online questionnaire was applied to them, which measures the competences related to the digital economy and business models; with the Information and Communication Technologies (ICT); with innovation, new products and customers; and with the organization of digital companies. Students consider that the most important competences are those related to ICT; followed by competencies related to innovation, new products and customer relations; with the organizational structures of digital companies and finally with the characteristics of the digital economy and business models.

Meanwhile, the most important competencies for managers were those related to innovation, new products and customers, along with competences related to the digital economy and ICT. The competences related to the use of technologies that allow digital transformation to scale businesses and the capitalization of information, intangible assets and the financing of innovation, were the competencies that were presented in second and third place, respectively. The competences related to the organization of digital companies and the management of the new business models through virtual activities of lower cost, indicated them as those of minor importance. There are differences in the order of importance between managers and students. The homologation of this, supports the generation of comprehensive training and development strategies where collaboration and effective bonding between companies and universities that promotes the generation of the Industry 4.0 framework as a long vision.

Keywords: Digital skills; digitization; education and technology; new technologies.

Declaro que esta tesis es mi propio trabajo, con excepción de las citas en las que he dado crédito a sus autores; asimismo afirmo que este trabajo no ha sido presentado previamente para la obtención de algún otro título profesional o equivalente. El autor otorga su consentimiento a la UADY para la reproducción del documento con el fin del intercambio bibliotecario siempre y cuando se indique la fuente.

Jorge Carlos Canto Esquivel

Agradezco el apoyo brindado por el Tecnológico Nacional de México por haberme otorgado la Beca Comisión para estudios de posgrado y al ProdeP por haberme otorgado la Beca para Estudios de Posgrado de Calidad durante el periodo de Agosto de 2017 a Agosto de 2020, para la realización de mis estudios de Doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Yucatán, que concluye con esta tesis.

Jorge Carlos Canto Esquivel

Agradecimientos

Al Tecnológico Nacional de México, la Universidad Modelo y la Universidad Autónoma de Yucatán por facilitarme el acceso a los participantes de este estudio.

A todos los directivos y empresarios que me brindaron su conocimiento y su tiempo para participar en esta investigación, con sus constantes conversaciones que alimentaron la visión profesional de un servidor.

A los jóvenes estudiantes que participaron con su entusiasmo y conocimiento para desarrollar esta tesis.

A todos mis profesores, quienes me brindaron el acceso a cada una de sus disciplinas dándome una visión distinta y enriquecedora para mi formación profesional. Todos dignos de admirar en su capacidad de transmitir el conocimiento.

A la Dra. Ruth Ojeda por tenerme siempre la confianza para las decisiones tomadas en esta investigación, y hacerme sentir parte de su equipo de trabajo de una manera responsable, profesional y sobre todo humana.

A la Dra. Jennifer Mul por tener siempre la disposición de apoyarme en las cuestiones estadísticas y apoyarme con los nuevos conceptos que se cruzaban en el camino, siempre puntual y directa con esa amabilidad que la caracteriza.

A la Dra. Mónica Sánchez, que aún a la distancia, siempre realizó aportaciones valiosas en el desarrollo de la tesis, siempre atenta a hacer de este proceso ágil y disfrutable.

A la Dra. Rebelín Echeverría quien aportó con su conocimiento la importancia de lo social, siendo clara y amable en su trato al colaborar en este proceso.

Al Dr. José Luis Barrera por apoyarme a aclarar muchas ideas y conceptos que con su visión tecnológica, administrativa y experiencia estadística fortaleció este documento.

A mi madre Ana María, quien siempre ha sido ejemplo y me ha apoyado en todos mis proyectos.

A mis hermanos José Antonio, Ana María y Carolina Ivonne quienes son mi ejemplo a seguir y principal pilar de apoyo en todos mis emprendimientos.

A mi familia: Eunice, Jorge Carlos, Alejandro Antonio y José Luis quienes son los primeros en impulsarme y permitirme haber alcanzado este logro. Sin ustedes no hubiese sido posible.

Gracias a todos.

Para Eunice, gracias por impulsarme a seguir adelante y confiar en mi. Gracias por compartir tu vida conmigo.

Para Jorge, Alex y José Luis, su alegría, ánimo y respeto por lo que hago me da fuerzas para seguir adelante. Les faltan 3 para alcanzarme.

En este proyecto reconocí la fortaleza de una familia.

Dedicada a ustedes.

Índice Temático

Capítulo 1	14
Introducción	14
1.1 Antecedentes	14
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3 Objetivos general y específico	34
1.4 Hipótesis.....	35
1.5 Justificación.....	36
Capítulo 2	43
Marco Teórico.....	43
2.1 Industria 4.0. La Cuarta Revolución Industrial.....	43
2.2 Fundamentos Teóricos	49
2.3 Competencias Digitales.....	52
2.4 Tecnologías 4.0, la empresa conectada.....	62
2.5 La empresa y el empleo en la I4.0.....	66
Capítulo 3	75
Metodología	75
3.1 Método y tipo de investigación.....	75
3.2 Declaración de las variables.....	77
3.4 Muestreo.....	81
3.5 Criterios de inclusión y tamaño de la muestra	83
3.6 El instrumento	85
3.7 Recolección y análisis de datos.....	88
3.8 Consideraciones éticas	88
Capítulo 4.....	89
Resultados	89
4.1 Análisis estadístico.....	89
4.2 Análisis descriptivo de la muestra de estudiantes (E).....	90

4.3	Análisis descriptivo de las competencias para estudiantes.	93
4.3.1	Apartado A. Competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.	93
4.3.2	Apartado B. Competencias relacionadas con las TIC para estudiantes.	94
4.3.3	Apartado C. Competencias relacionadas con la Innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.....	95
4.3.4	Apartado D. Competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales para estudiantes.	96
4.4	Propiedades psicométricas	97
4.4.1	Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.	98
4.4.2	Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.	100
4.4.3	Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.	102
4.4.4	Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.	103
4.5	Validación de las escalas de medida	105
4.6	Análisis ANOVA de un factor	106
4.6.1	ANOVA del factor Sistema Universitario en el que estudia.....	108
4.6.2	ANOVA del factor Carrera que estudia.	110
4.6.3	ANOVA del factor categoría profesional que desea alcanzar.....	115
4.6.4	ANOVA del factor sector productivo en el que desea laborar.....	118
4.7	Comparación de medias de la muestra de estudiantes.	120
4.8	Análisis descriptivo de la muestra de directivos.	123
4.9	Análisis descriptivo de las competencias para directivos.	124
4.9.1	Apartado A. Competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio para directivos.	125
4.9.2	Apartado B. Competencias relacionadas con las TIC para directivos.	126
4.9.3	Apartado C. Competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.....	127

4.9.4 Apartado D. Competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales para directivos.....	128
4.10 Propiedades Psicométricas.....	129
4.10.1 Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.	129
4.10.2 Apartado B relacionado con las TIC para directivos.	131
4.10.3 Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.	133
4.10.4 Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales.	134
4.11 Validación de las escalas de medida.....	136
4.12 Análisis ANOVA de un factor.....	136
4.12.1 ANOVA del factor Nivel Máximo de Estudios.....	138
4.12.2 ANOVA del factor Campo de Estudio.....	142
4.12.3 ANOVA del factor Relación Laboral.....	146
4.13 Comparación de los niveles de importancia entre las competencias de directivos.....	148
4.14 Comparación entre las muestras.....	151
4.14.1 ANOVA del factor edad.....	151
4.15 Prueba de muestras independientes.....	155
Capítulo 5.....	157
Conclusiones.....	157
5.1 Discusión.....	157
5.2 Sobre el instrumento.....	161
5.3 Sobre los estudiantes.....	162
5.3 Sobre los directivos.....	165
5.4 Sobre las competencias directivas digitales entre estudiantes y directivos.....	167
5.5 Propuestas para el desarrollo de Políticas Públicas.....	169
5.5.1 Capacitación.....	169

5.5.2 Implementación	171
5.5.3 Medición.....	172
5.6 Sobre los planes de Estudio.....	173
5.7 Sobre nuevas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC).	174
Referencias.....	177

Índice de Tablas

Tabla 1.1 Resumen Tasas de Crecimiento por tipo de empleo.	33
Tabla 1.2 Distribución de Programas y Matrícula para el Ciclo Escolar 2017-2018 del Nivel Superior en el Estado de Yucatán.	33
Tabla 3.1 Análisis de alfa de Cronbach de las escalas utilizadas en el instrumento...	87
Tabla 4.1 Estadísticos descriptivos Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.	93
Tabla 4.2 Estadísticos descriptivos Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.	95
Tabla 4.3 Estadísticos descriptivos Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.	96
Tabla 4.4 Estadísticos descriptivos Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.....	97
Tabla 4.5 Prueba de KMO y Bartlett para Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.....	98
Tabla 4.6 Varianza total explicada Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.	99
Tabla 4.7 Matriz de componentes Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.	100

Tabla 4.8 Prueba de KMO y Bartlett Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.....	101
Tabla 4.9 Varianza total explicada Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.....	101
Tabla 4.10 Matriz de componentes Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.....	101
Tabla 4.11 Prueba de KMO y Bartlett Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.....	102
Tabla 4.12 Varianza total explicada Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.....	102
Tabla 4.13 Matriz de componentes Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.....	103
Tabla 4.14 Prueba de KMO y Bartlett Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.....	104
Tabla 4.15 Varianza total explicada Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.....	104
Tabla 4.16 Matriz de componentes Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.....	105
Tabla 4.17 Estadísticas de fiabilidad para cada uno de los apartados para estudiantes.....	106
Tabla 4.18 ANOVA para las variables que presentaron diferencias significativas..	107
Tabla 4.18a ANOVA para las variables que no presentaron diferencias significativas.....	108
Tabla 4.19 Descriptivos de las competencias por Sistema Educativo para estudiantes.....	108
Tabla 4.20 ANOVA de la variable sistema educativo.....	109

Tabla 4.21 Análisis POST HOC para el factor Sistema Educativo	110
Tabla 4.22 Descriptivos de las competencias por Carrera para estudiantes.	111
Tabla 4.23 ANOVA de la variable Carrera.....	112
Tabla 4.24 Análisis POST HOC del factor carrera que estudia.....	113
Tabla 4.25 Descriptivos de las competencias por Categoría Profesional para estudiantes.....	115
Tabla 4.26 ANOVA de la variable Categoría Profesional.....	116
Tabla 4.27 Análisis POST HOC del factor categoría profesional que desea alcanzar.	117
Tabla 4.28 Descriptivos de las competencias por Sector Productivo para estudiantes.	118
Tabla 4.29 ANOVA de la variable Sector Productivo.....	120
Tabla 4.30 Informe sobre estadísticos de la muestra de estudiantes.....	121
Tabla 4.31 Prueba t de muestras emparejadas para estudiantes.....	121
Tabla 4.32 Competencias por arriba de la media para la muestra de estudiantes.	122
Tabla 4.33 Estadísticos descriptivos Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.	125
Tabla 4.34 Estadísticos descriptivos Apartado B relacionado con las TIC para directivos.	126
Tabla 4.35 Estadísticos descriptivos Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.	127
Tabla 4.36 Estadísticos descriptivos Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.	128
Tabla 4.37 Prueba de KMO y Bartlett Apartado A para directivos.....	129
Tabla 4.38 Varianza total explicada Apartado A para directivos.	129

Tabla 4.39 Matriz de componente rotados Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.....	130
Tabla 4.40 Prueba de KMO y Bartlett Apartado B para directivos.	131
Tabla 4.41 Varianza total explicada Apartado B relacionado con las TIC para directivos.	132
Tabla 4.42 Matriz de componentes Apartado B relacionado con las TIC para directivos.	132
Tabla 4.43 Prueba de KMO y Bartlett Apartado C para directivos.	133
Tabla 4.44 Varianza total explicada Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.	133
Tabla 4.45 Matriz de componentes Apartado C relacionado con la innovación y los clientes para directivos.....	134
Tabla 4.46 Prueba de KMO y Bartlett Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.	134
Tabla 4.47 Varianza total explicada Apartado D con la organización de las empresas digitales para directivos.....	135
Tabla 4.48 Matriz de componentes Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.....	135
Tabla 4.49 Estadísticas de fiabilidad de los apartados para directivos.	136
Tabla 4.50 ANOVA para variables que presentaron diferencias significativas.....	138
Tabla 4.50a ANOVA para variables que no presentaron diferencias significativas.	138
Tabla 4.51 Descriptivos de las competencias por Nivel Máximo de Estudios para directivos.	139
Tabla 4.52 ANOVA del factor Nivel Máximo de Estudio.....	140
Tabla 4.53 Análisis Post Hoc para el factor nivel máximo de estudios para directivos.	141

Tabla 4.54 Descriptivos de las competencias por campo de estudio para directivos.	142
Tabla 4.55 ANOVA para el factor Campo de Estudios para directivos.	144
Tabla 4.56 Análisis Post Hoc del factor campo de conocimiento de los directivos.	145
Tabla 4.57 Descriptivos de las competencias por relación laboral para directivos. .	146
Tabla 4.58 ANOVA del factor Relación Laboral	146
Tabla 4.59 Análisis Post Hoc del factor relación laboral.....	147
Tabla 4.60 Informe sobre estadísticos de la muestra de directivos.....	149
Tabla 4.61 Prueba t de muestras emparejadas para directivos.....	149
Tabla 4.62 Competencias por arriba de la media para la muestra de directivos.	150
Tabla 4.63 Descriptivos de las competencias por Edad.....	152
Tabla 4.64 ANOVA de la variable Edad.	153
Tabla 4.65 Análisis Post Hoc del factor edad	153
Tabla 4.66 Estadísticas de grupo para estudiantes y directivos.	155
Tabla 4.67 Prueba de muestras independientes.....	156

Índice de Figuras

Figura 3.1.- Relación de Variables con Método E[TOM(C)]	80
Figura 3.2.- Modelo de Participantes – Competencias Relacionadas.	81
Figura 4.1. Distribución de porcentajes de respuesta de la muestra de estudiantes a las variables sexo, sistema educativo, campo de conocimiento, categoría profesional deseada en los próximos 5 años, área profesional y sector en la que pretende desarrollarse.	92

Figura 4.2. Distribución de porcentajes de respuesta de la muestra de directivos a las variables sexo, último grado de estudios, campo de conocimiento, relación laboral, área funcional que desempeña. 124

Capítulo 1

Introducción

1.1 Antecedentes

La revolución de la industria se ha dividido en fases de acuerdo con el enfoque tecnológico utilizado. En la primera revolución industrial se consideraron los procesos mecanizados, la hidráulica y el motor de vapor; en la segunda se incluyeron la producción en masa, líneas de ensamble y la electricidad; para la siguiente se contemplaron los sistemas computarizados y la automatización de sistemas; en la actualidad se presenta el concepto de conectividad virtual, mejor conocido como Industria 4.0 (Alin, 2017).

La Industria 4.0 significa la transformación de toda la industria de la producción hacia la migración de sistemas digitales y las tecnologías basadas en el internet. El concepto de Industria 4.0 se acuña por el gobierno de Alemania liderado por las empresas Bosch y Siemens. En países como los Estados Unidos este mismo concepto es conocido como Manufactura Inteligente; para China, Hecho en China 2025 y Japón lo denominó Innovación 25. El enfoque es el mismo: la transformación digital del sistema productivo, la Cuarta Revolución Industrial.

Las modificaciones en el sistema productivo generarán en el empleo consideraciones para eliminar la existencia de puestos relacionados con trabajos operativos que sean repetitivos. Así, las características de los trabajadores tendrán que ver en su mayoría con la interacción hombre máquina. Los trabajos existentes requerirán de características psicosociales como la adaptación al cambio, la capacidad de análisis de datos, la diversidad de talentos, capacidades de teletrabajo, conocimientos técnicos y sociales, la aceptación de diversas modalidades de trabajo, entre muchas otras (World Economic Forum, 2016). Los cambios en el empleo plantean la necesidad de repensar las diferentes competencias de las disciplinas de

estudio existentes. Según el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), aproximadamente un 65% de los niños que entran a las primarias actualmente, seguro serán trabajadores de una industria conectada digitalmente.

La Cuarta Revolución Industrial generará varias actividades transversales dentro de los empleos, que requerirán actitudes, habilidades y conocimientos que no son precisamente de disciplinas únicas. Estos distintos roles requerirán habilidades, tanto sociales como técnicas. La formación de competencias en escuelas tendrá que modificar sus sistemas educativos para generar las prácticas que las contrataciones de los empleos requerirán. La dicotomía de las ciencias y humanidades, las certificaciones técnicas y la formación universitaria presentarán retos en la educación con los modelos actuales.

En México, la Secretaría de Economía (2016) manifiesta contar con la infraestructura adecuada para el inicio de la Industria 4.0, observando las siguientes fortalezas: amplia oferta académica para generar talento especializado, creciente economía de servicios, industrias de alta tecnología para generación de demanda, disponibilidad de recursos humanos creativos y una industria electrónica que se ha posicionado como exportador líder altamente sofisticado entre los países latinoamericanos. Para México, se identifican oportunidades tales como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como una industria transversal para los sectores estratégicos, creciente demanda de aplicaciones inteligentes, colaboración entre la academia y sectores productivos y la redefinición de los costos de la cadena de valor.

Alemania en el 2012 presentó un ambicioso proyecto denominado *The New High Tech Strategy Innovations for Germany* (HTS) con el fin de posicionarse como el principal líder en tecnología del mundo. Este se basa en cinco dimensiones fundamentales: (a) prioridad en crear valor y mejorar la calidad de vida de los alemanes, (b) generación de redes de colaboración y transferencia tecnológica, (c) enfocar la innovación en la industria, (d) crear un marco de referencia para la innovación amigable con el medio ambiente y (e) procesos de transparencia para la participación ciudadana (Secretaría de Economía, 2016).

Para crear valor y mejorar la calidad de vida, el gobierno y las empresas alemanas se han centrado en procesos relacionados con servicios y datos inteligentes, cómputo de datos en la nube, redes, ciencia, educación y entornos de vida digitales, para lo cual crearon la Agenda Digital 2014-2017 (Schroeder, 2017).

Los diversos programas gubernamentales en términos de educación, economía, empleo y legales se han enfocado siempre en las personas y su beneficio, logrando así esta rápida digitalización de todos los ámbitos sociales con certeza y seguridad para los usuarios. La participación del gobierno y empresas como Siemens y Bosch, quienes presentaron soluciones de hardware y software, respectivamente complementaron el concepto de Industria 4.0. Para agilizar la inserción de la Industria 4.0 en Alemania se generó una alternativa a los estudios universitarios llamada educación dual (FAZIT Communication GmbH, 2015).

Por su parte, los Estados Unidos de América en el 2011, creó el Consejo Presidencial de Asesores en Ciencia y Tecnología (PCAST), que dio paso a la creación de la Red Nacional para la Innovación en la Fabricación (NNMI). Esta red opera en colaboración con los Departamentos de Defensa, de Energía, la Agencia Nacional Aeronáutica y Espacial, la Fundación Nacional de Ciencia, el Departamento de Educación y el de Agricultura (Secretaría de Economía, 2016).

Las instituciones antes mencionadas proporcionarían a pequeñas compañías que realicen innovación tecnológica, infraestructura y apoyo para acelerar sus procesos de innovación en la creación de nuevos productos y procesos. Además, se brindaría facilidades para la capacitación de trabajadores en el uso de estas nuevas tecnologías. Estas acciones se realizarían a través de 45 instituciones que se crearían antes del 2025. Esta estrategia se centraría en el proceso de digitalización de la manufactura y cadena de suministro del país, dando importancia a la adquisición de competencias para alcanzar las metas, a través de las universidades.

La Unión Europea (UE) presenta en el 2012, bajo las mismas condiciones de la Industria 4.0 una iniciativa denominada la Reindustrialización de Europa, proyecto que se enfoca a liderar los esfuerzos realizados por todos los países europeos en un horizonte al 2020. En términos de empleo se deriva de este proyecto un programa

denominado La Gran Coalición para los Trabajos Digitales, que se enfoca en fortalecer las competencias digitales en trabajadores dentro de la UE y alinear la educación digital a las necesidades de las empresas por medio de estructuras público-privadas (Secretaría de Economía, 2016).

En el oriente, China y Japón presentan programas más complejos y completos estructurados para lograrlos en el año 2025. Hecho en China 2025 publicado en el 2015 e Innovación 25 anunciado por el ministro japonés en 2007, respectivamente, son programas que se enfocan al impulso de la creación de tecnologías de la comunicación y digitalización de los procesos (Belman, Jiménez y Hernández, 2020).

En el caso de China, el enfoque del programa se dirige hacia nuevas tecnologías avanzadas de la información, máquinas y herramientas automatizadas y robótica, aeroespacio y equipos aeronáuticos, equipo marítimo y barcos de alta tecnología, equipos modernos ferroviarios, vehículos con nuevas formas de energía, equipos para la generación de energía renovable, equipos inteligentes para agricultura, nuevos materiales, biofarma y producción de equipos médicos avanzados. Un ambicioso plan que establece cinco guías fundamentales: (1) priorizar el desarrollo de la capacidad de innovación, (2) mejorar la calidad de los productos, (3) desarrollar una economía sostenible, (4) optimizar la estructura industrial del país y (5) promover la formación de talento, la definición y obtención de las competencias es parte fundamental de la estrategia (Gómez Pérez-Cuadrado y Oficina Económica y Comercial de España en Pekín, 2016).

Japón por su parte, con el programa Innovación 25, presenta como todas las demás propuestas tecnológicas, soluciones en el proceso de digitalización de la industria y la vida cotidiana. En definitiva, incluyendo la participación de los robots en la vida cotidiana de los seres humanos. Este programa comprende un plan para reformar los sistemas sociales, bajo el entendimiento de que las nuevas tecnologías y servicios que generan innovación no siempre se dan bajo los esquemas y sistemas convencionales. Los esfuerzos del gobierno y las empresas se enfocan en crear una sociedad donde todos puedan tener salud a lo largo de su vida; segura y a salvo; que acepte la diversidad de estilos de vida; que contribuya a resolver los problemas

globales y que este abierta al mundo. En los planes se incluyen los cambios necesarios para poder establecer estilos de teletrabajo, clientes internacionales, educación y convivencia con los sistemas robóticos que se presentarán debido a las estrategias de innovación tecnológica que se generarán (Kurokawa, 2007).

Todas las iniciativas anteriores se centran en la definición de esta Cuarta Revolución Industrial partiendo del concepto de sistemas, este se establece como un ente entendido por la relación coordinada de elementos tales como máquinas, seres humanos y productos. Los distintos sistemas se intercomunican transmitiendo información vía internet o software, para obtener un objetivo común de producción.

La frontera de una empresa se encuentra en un ecosistema económico nacional complejo que se coordina con otros elementos sumando esfuerzos para participar dentro de un ambiente comercial internacional donde interactúan sistemas económicos, políticos, socioculturales, tecnológicos entre muchos otros sistemas que conforman la complejidad de la sociedad moderna.

1.2 Planteamiento del problema

Los cambios digitales en las sociedades de los países desarrollados se vendrán dando en un breve lapso. Las estrategias para alcanzar la transformación digital de las sociedades ya están establecidas por los países desarrollados. Estos países se encuentran preparando a su capital humano para las modificaciones que se presentarán en un futuro cercano (López y Escudero, 2016).

Para entender la relación de México con estos países desarrollados y la implicación de sus cambios en el país, es conveniente indicar que para el 2016 el (77)81 % de sus exportaciones es a los Estados Unidos, el (1.73) 1.4% a China, el (1.78)1.1 % a Alemania, el(1.08) 1.0 % a Japón y más del 4% al resto de los países miembros de la Unión Europea. De la misma forma sus importaciones se distribuyen, respectivamente, en el (56.9) 47%, (13.1)18%, (4.08) 3.7%, (3.07) 4.7% y aproximadamente un 6% tan solo en el 2016, según el Observatorio de Complejidad Económica (OEC, 2017).

Para el 2018 México disminuyó sus exportaciones a los Estados Unidos a un 77%, aumentó a un 1.73% a China, a Alemania a un 1.78%, a Japón a 1.08% y a 4.8 al resto de la Unión Europea. Y de misma forma aumentó sus importaciones de Estados Unidos a un 56.9%, las disminuyo con China a un 13.1%, las aumento con Alemania en un 4.08% y las disminuyo con Japón a un 3.07% en tan solo dos años. (OEC, 2020).

Son los países antes mencionados los que están desarrollando estrategias de conectividad hacia las tendencias de la Industria 4.0. Según el Observatorio de Complejidad Económica hasta el 2018, estos países han sido considerados como los principales socios comerciales de México en exportaciones e importaciones. Es Alemania quien en la definición de la Industria 4.0 caracteriza la forma y la cualidad del cambio industrial la cual se concentra en integrar las innovaciones técnicas básicas, los países líderes, las relaciones laborales, las estrategias del uso de mano de obra y otros factores (Pries, 1991).

Las variaciones del sistema de relaciones laborales o de las estructuras del mercado interno y externo, son modificaciones en las tradiciones laborales y rasgos históricos dentro de los países. Esta revolución se soporta en el desarrollo de sistemas que transfieren las ventajas del internet y las TIC a los sistemas físicos. La Industria 4.0 se refiere a la instrumentación masiva de los sistemas de producción y el acercamiento holístico del análisis y gestión de la cadena de valor global.

Los cambios requerirán de decisiones acertadas tomadas desde la alta dirección de las empresas, estas no podrán fundamentarse en datos históricos o en pronósticos clásicos. La tecnología y los procesos que se esperan son sin precedentes. Bauman (2003), establece que el futuro moderno es tan difícil de diagnosticar que el tomador de decisiones se siente impotente, por lo que debe contar con las competencias necesarias para la respuesta al sistema.

Son principalmente dos características de la forma de modernidad actual las que la hacen novedosa y diferente. En primer lugar, la lenta decadencia de la ilusión moderna temprana, considera que llegaremos a un punto final a alcanzar la modernidad. Un estado de perfección a ser alcanzado en una fecha límite, para

obtener el perfecto orden y el equilibrio total. Por otro lado, la desregulación y la privatización de las tareas y responsabilidades de la modernización. La transición de una “sociedad justa” hacia los “derechos humanos” (Bauman, 2003).

Los cambios observados por Bauman (2003) en la emancipación del individuo y la transformación del capital pesado a un capital liviano, explica la incertidumbre del camino a seguir. El capital pesado es sinónimo de orden, regulaciones, monotonía y predictibilidad, se define el fin y el individuo debe preocuparse por obtener los medios. El capital liviano se identifica con el desorden, considerándolo como la premisa de que no hay nada estructurado y se enfoca en brindarle al individuo los medios disponibles para considerar y decidir por uno de los muchos fines “al alcance”.

En este capitalismo pesado, el mundo es de los legisladores, los creadores de rutinas y los supervisores, el mundo de hombres y mujeres dirigidos por otros que perseguían fines establecidos por otros de una manera establecida por otros. Un mundo de autoridades, líderes que trazaban el camino qué era mejor y de maestros que enseñaban a seguir adelante. Bauman (2003) también establece que las autoridades ya no mandan, sino que intentan congraciarse con los electores por medio de la tentación y la seducción. Es en el capitalismo liviano, donde la ausencia de un agente capaz de “mover el mundo hacia adelante”, ha cambiado la pregunta de “¿qué debe hacerse?” a “¿quién va a hacerlo?”. Es donde se han borrado todas las imágenes de un futuro de quimeras inalcanzables e incluso insoportables. Son entonces los líderes quienes funcionan como traductores entre el bienestar individual y el bienestar de todos.

El no poder pronosticar cómo las cosas se desarrollarán, deja al líder en condiciones en las que no puede reaccionar con precaución para defenderse de los hechos que lo toman por sorpresa. Es, por lo tanto, lo que le brinda a las TIC una vital importancia en los procesos de decisión de esta revolución industrial. El dominio de ellas aportará lo necesario para responder a los cambios de manera adecuada.

La respuesta oportuna establecerá uno de los dos escenarios que han polarizado esta revolución industrial: oportunidades para nuevas formas de trabajar o una crisis de empleo nunca vista en la historia (World Economic Forum, 2016).

Uno de los principales datos a considerar en esta revolución tecnológica es la cantidad de usuarios de internet. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019 (ENDUTIH), México cuenta con 80.6 millones de usuarios conectados a la red. Aproximadamente 86.5 millones de mexicanos para el 2019 ya eran usuarios de telefonía celular y aproximadamente 77.85 millones lo hacían a través de un teléfono inteligente (INEGI, 2019).

Otro concepto importante en el camino a la Industria 4.0 es el número de compañías que tienen una página web especializada para sus servicios o productos. México se encuentra por debajo del promedio de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés) en este rubro. Esto representa grandes retos para el camino a la revolución industrial basada en la interconectividad de los procesos, servicios y las personas (Secretaría de Economía, 2016).

Para agilizar el proceso de conectividad virtual se han realizado a lo largo del país acciones y proyectos generados por empresas internacionales y el gobierno para poder mitigar este rezago tecnológico creando iniciativas como: INTEL y el Centro de Diseño e Innovación de Continental Automotive en Jalisco, el Centro de Diseño e Ingeniería de Honeywell en Baja California y Chihuahua (Secretaría de Economía, 2016). Este vínculo de los centros privados de investigación y desarrollo demuestra la profunda relación con los países desarrollados promotores de esta cuarta revolución.

Por otra parte, en iniciativas gubernamentales para la formación de capital humano en las tecnologías requeridas para este proceso de digitalización se ha creado por parte del gobierno al Centro de Investigación Matemática (CIMAT) en Guanajuato y Yucatán, el Centro de innovación aplicada en tecnologías competitivas (CIATEC) en Guanajuato y Querétaro, el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) y el Laboratorio Nacional de Internet del Futuro (LANIF) en la

ciudad de México, entre otras acciones a reconocer en el ámbito público y privado (Secretaría de Economía, 2016). Centros destinados a disminuir la brecha digital en los niveles académicos más altos.

El DENUE es el Directorio de Unidades Económicas del INEGI. La clasificación que utiliza para estas unidades económicas proviene del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). De esta forma para el estado de Yucatán y de acuerdo al DENUE INEGI(2019) el estado cuenta con 127, 473 unidades económicas (U.E) de las cuales el 30.87% se encuentran en la clasificación Comercio al por menor (código 46 en el SCIAN), el 17.99% en Industrias manufactureras (31), 13.57% en Otros servicios excepto actividades gubernamentales (81), 13.48% en Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (72) y 4.02% en Servicios de salud y asistencia social (62) y 2.75% en servicios educativos (61). En todas las demás categorías se encuentra por debajo del 2%.

El 85.98% del total de las unidades económicas en Yucatán cuentan con una a cinco personas, es decir son micro y pequeñas. El 95.30% de las clasificadas en la categoría de Industrias manufactureras (31) son de este tamaño, de el mismo modo que el 91.68% de comercio al por menor (46), el 88.70% de otros servicios excepto actividades gubernamentales (81), el 87.24% de Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (72) y el 80.97% de Servicios de salud y asistencia social (62). Yucatán es sin duda, un estado de empresas micro y pequeñas.

En cuanto a educación la situación no es distinta. En la categoría de servicios educativos (61) el 36.09% son de 11 a 30 personas, el 34.58% de 1 a 5 personas, el 18.62% de 6 a 10 personas, el 4.54% de 31 a 50 personas, 4.20% de 51 a 100 personas, 1.66% de 101 a 250 personas y solo 0.31% de 251 a más personas. La infraestructura de servicios educativos es todavía de organizaciones pequeñas de personas.

El 41.72% de las unidades económicas se encuentran concentradas en el municipio de Mérida. Las unidades económicas en Yucatán se centran en las pequeñas y microempresas, principalmente en el ámbito del comercio. Según el

Censo Económico (2019) existen 727 591 personas ocupadas, 162 776 más que el año 2008. Siendo Mérida todavía un centro importante de la economía y de la educación de la población yucateca.

De manera particular, el Gobierno del Estado de Yucatán en el Plan de Desarrollo 2012-2018 planteó dentro de uno de sus ejes de desarrollo “Yucatán competitivo”, el tema de Innovación y Economía del Conocimiento. Este eje de desarrollo tiene como objetivos: incrementar la participación de las actividades científicas y tecnológicas en la economía, aumentar el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas e impulsar la industria de TIC.

Para alcanzar estos objetivos se establecieron estrategias de formación de recurso humano e impulsaron espacios de vinculación entre los sectores educativos y productivos, fortaleciendo infraestructura para el desarrollo tecnológico e incentivando a las empresas para la utilización de las TIC como medio de obtención de valor agregado (Gobierno del Estado de Yucatán 2012-2018, 2012).

La situación actual de las TIC en Yucatán en relación con las otras entidades del país se establece en el índice de Desarrollo de las TIC (IDTIC) que toma como base la metodología utilizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para elaborar el Índice de Desarrollo Tecnológico (IDT), así el promedio nacional del IDTIC fue de 0.44 y Yucatán alcanzó una puntuación de 0.38, ubicándose en el grupo de estados con IDTIC medio-bajo.

Este mismo reporte indica que en materia de tecnologías de información y comunicación el 47% de la población se encuentra por debajo del promedio nacional del IDT (CANIETI-Gobierno del Estado de Yucatán, 2015). Como se ha podido observar, los procesos de cambio internacionales han generado modificaciones en las políticas públicas.

En el plan de desarrollo actual del Gobierno del Estado de Yucatán 2018-2024, se apropia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 del PNUD (2018). Aunque no se mencionan de manera explícita, las TIC forman parte fundamental para el alcance de estos objetivos adoptados por el Gobierno de Yucatán.

La meta para alcanzar al 2024 es mejorar la infraestructura de conexión a internet de los yucatecos. (Gobierno del Estado de Yucatán 2018-2024, 2018)

El desarrollo de las TIC y la globalización han tenido una alta influencia en los nuevos equipos de trabajo, sus participantes pueden no estar en el mismo lugar físico y se exige de ellos multidisciplinariedad y multifuncionalidad. Se requieren nuevas reglas para la gestión de los equipos, como contar con un plan específico de comunicación orientado al desarrollo de altos niveles de confianza entre los miembros (Rincón y Zambrano, 2008). Baldwin (2019) indica que la globalización siempre ofrece más oportunidades para los ciudadanos más competitivos, pero más competencia para los menos competitivos.

La norma para la globalización era prepararse para competir, conseguir más habilidades, educación, preparación y experiencia. Según este mismo autor, esta norma funcionaba porque la globalización se centraba, en su mayoría, en cosas que fabricábamos, no en lo que hacíamos. Esto era la columna vertebral de muchas estrategias nacionales y lo que muchas familias de clase media pensaban que ayudaría a que sus hijos prosperaran. Sin embargo, el sistema económico al estar ahora más enfocado en los servicios, el desarrollar múltiples habilidades no es suficiente, se requiere trabajar en conjunto con las tecnologías, las actividades interpersonales de cercanía humana, además de la flexibilidad y la capacidad de adaptación (Baldwin, 2019).

Ante los notorios cambios tecnológicos países como Estados Unidos fue el primero en lanzar una iniciativa presidencial para trazar la ruta de digitalización sistemática de la industria, para mantenerse en el liderazgo industrial. En Europa, Alemania encabeza el proceso mediante una iniciativa de carácter privado, apoyada por el gobierno. Para México los retos se encuentran en la baja productividad, infraestructura limitada, la formación de recursos humanos y educación, empleos de calidad bien remunerados, corrupción, pobreza y desigualdad. Por otro lado, aspectos como la certidumbre y seguridad a la realización de las actividades económicas en un clima de paz social, libre de delincuencia y corrupción, así como la seguridad de la

información, influyen en el desarrollo de esta revolución industrial (Morales, Rendón y Guillén, 2020).

De este modo, Morales et al. (2020) identifican que las principales diferencias entre las iniciativas para digitalizar la producción de los países están en su enfoque y su carácter privado o público. Es decir, las normas de la globalización no se aplican de misma forma en todos los países. Algunos países que tienen mejor resueltos sus problemas económicos trabajan en lo técnico, social o político; mientras otros no tienen resuelto ningún aspecto anterior, y tienen que trabajar en todos simultáneamente.

Así bien, la globalización puede diferenciar diversos niveles de significados, dimensionándolos en lo político, lo ideológico-cultural, lo económico y lo técnico. Por una parte, en lo político, la globalización ha transformado el orden mundial debido al constante peligro del liderazgo de las naciones que sustentaban la supremacía del capitalismo en pleno auge de la crisis sistémica, civilizacional y financiera. La soberanía mundial al fragmentarse ha generado nuevas luchas, resistencias y conflictos al interior de los intereses de cada nación que aspira al control político, económico y financiero y cultural del nuevo sistema mundial (Velásquez, 2020).

La globalización como un proceso objetivo de estructuración del conjunto de la economía, sociedades, instituciones y culturas; se plantea la idea de que requiere también de una cultura global, es decir la homogenización cultural del mundo. Por lo que en lo ideológico-cultural genera críticas contrapuestas, por un lado, la superación de los atavismos históricos identitarios, para fundirnos en una especie de cultura universal indiferenciada, ligada a la especie humana; y por otro lado la imposición de una homogeneización cultural (Castells, 2010). Adoptar una cultura occidental, oriental o global.

En lo económico se refiere al proceso de liberación de bienes, servicios y capitales, así como a la internacionalización de la producción; de mismo modo, en lo técnico se refiere a la implantación de las nuevas tecnologías que han sido vinculadas

principalmente con la transferencia de información (Hirsch, 1996). Es decir, las tecnologías y los medios de producción no son exclusivos a un solo país. Las habilidades para aprovechar las tecnologías con beneficios económicos son necesarias en esta era, en las grandes, medianas y pequeñas empresas.

De acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Información INEGI (2016), de las 4 millones 734 unidades empresariales existentes en México, el 99.8% son micro, pequeñas y medianas empresas. Del total de estos negocios, casi 30 por ciento utiliza alguna tecnología de la información y comunicación, como PC e internet, según cifras de la Secretaría de Economía (2016).

Según Domínguez, Delgado y Vargas (2010), las principales razones de fracaso de estas empresas se deben a la falta de financiamiento y de asistencia técnica, al desconocimiento de mercados o clientes potenciales y al poco entrenamiento de su gente. En las pequeñas y medianas empresas se hace énfasis de forma especial en la falta de conocimientos y habilidades técnicas para aplicar los procedimientos adecuados a cada función administrativa, es decir, la falta de habilidades directivas provoca la incompetencia del gerente o del administrador atribuyéndole el 40% de la quiebra de este tipo de negocio (Domínguez, Delgado y Vargas, 2010).

La Cuarta Revolución Industrial requiere conocimientos y habilidades específicas para poder prospectar las actividades y retos que se presentarán, debido al proceso de digitalización de las tareas productivas. Los países altamente industrializados cuentan con competencias tecnológicas, organizacionales y económicas para el desarrollo competitivo de las empresas. Estas competencias dependerán de las realidades políticas, económicas, culturales y sociales de cada país.

De acuerdo con el contexto y desarrollo de un país serán las competencias directivas adecuadas las que proporcionen a las empresas capacidades de subsistir y competir. Estas competencias relacionadas con la innovación, las TIC, los modelos de negocio y las formas de organizar el trabajo varían de acuerdo con el nivel de digitalización de las empresas y el desarrollo de la industria (Lombardero, 2015). La

falta de estas competencias adecuadas pudiera hacer desaparecer las empresas locales, evitando el desarrollo.

Las modificaciones en los intercambios comerciales, los nuevos procesos de manufactura y las TIC permiten identificar características que se pueden definir como variables que interactuarían en el sistema empresarial a través de la utilización de las TIC. Obtener habilidades para generar nuevas formas de organizar el trabajo y responder a los cambios laborales y el acceso a nuevos mercados nacionales e internacionales serán fundamentales para alcanzar el desarrollo deseado.

Las empresas demandan personas con perfiles profesionales concretos y especializados que puedan adaptarse a los cambios que el sector va generando. La velocidad de adaptación del mundo educativo es diferente del productivo, debido a la rigidez curricular establecida por las instancias reguladoras y la legislación académica, así como por las dificultades de formación continua y participación del profesorado en estancias en empresas (López y Escudero, 2016).

Las actividades empresariales son compartidas por participantes de diferentes edades. Las actitudes laborales, organizacionales y sociales se distinguen entre ellos. La población ha sido categorizada artificialmente por el mercado en segmentos denominados generaciones, caracterizando a los sujetos según sus edades. Divide a la población según los años en que nacieron y se consolidan particularidades comunes según las influencias en las cuales se desarrollaron como individuos (Perilla, 2018). El conocimiento o conciencia que tienen los individuos del hecho de pertenecer a un grupo en el que cumplen un rol, es la identidad generacional (Figuroa, Rodríguez, Díaz y Zapata, 2018). Profundizar en estas no es objetivo de este documento, sin embargo, se tomarán como referencia para distinguir las diferencias en sus niveles de importancia ante las competencias directivas digitales.

Según Perilla (2018), la delimitación de estas categorías se hace desde el siglo XX, considerando que son los individuos que se encuentran vivos a la fecha. Una vez constituida la identidad generacional, se abre la posibilidad para la transmisión de valores, habilidades y recursos, y los individuos pueden responder a esta transmisión ya sea conformándose e incorporando lo transmitido, o resistiéndose (Figuroa et al.,

2018). Las generaciones que convergen actualmente en el ámbito laboral solo incluyen a los Baby Boomers, Generación X, Generación Y o Millenials y Generación Z.

Los Baby Boomers, los padres en masa, generación que estaba marcada por tener una gran cantidad de hijos. La libertad, la paz, el amor y todos aquellos valores intangibles inexistentes después de la guerra, fueron estandarte que debían defender desde diferentes perspectivas y con todas las herramientas posibles. Generan un nuevo rumbo a la sociedad que impactaría a la forma de comportarse de las siguientes generaciones (Perilla, 2018). En la actualidad estarían arriba de los 60 años y todavía algunos se encuentran activos en la vida económica.

Del mismo modo, Perilla (2018), define a la Generación X como la adicta al trabajo. Esta generación son niños que nacieron sin el uso de la tecnología, pero que se fueron relacionando con ella. Una generación adicta al trabajo, atraída por el ascenso empresarial y el fortalecimiento de las relaciones personales, donde la familia es un accesorio a la vida. Considera fundamental asegurar ingresos, deseo por la adquisición de bienes, mejoramiento de las condiciones laborales y reconocimiento de sus dinámicas. La realidad social se vuelca al sistema productivo, economía estable, garantía de derechos y posibilidad de trabajar por su propio beneficio. Hoy son los que se encuentran con mayor experiencia en las empresas y oscilan entre los 36 y 60 años.

La Generación Y, los millenials, término utilizado en diferentes contextos e incluso de forma negativa. Según Perilla (2018), esta generación vivió una infancia que no estuvo marcada por una fuerte presencia de los padres, pues se dedicaban al trabajo, por lo que fueron criados por las abuelas, estancias infantiles o niñeras. Los padres se hacen presentes a través de bienes o servicios que pueden pagar con los ingresos laborales, lo que los hace crecer con comodidades específicas, acceso a determinados productos y estados de confort generalizados.

Esta generación evidenció avances significativos año tras año en la tecnología, iniciaron con hardware y software limitados y en pocos años evidenciaban grandes avances en la tecnología. La tecnología se hacía obsoleta rápidamente,

teniendo la posibilidad de desechar y reemplazar por algo más avanzado. Son testigos de la transformación rápida, significativa e imparable hacia un mundo mucho más tecnológico. Son los que ahora exigen que la realidad social en general sea transformada en la misma lógica en que vivieron la transformación de sus realidades (Perilla, 2018). Hoy son los que se encuentran en edades que fluctúan entre los 20 y 35 años, los nuevos empleados.

Por otra parte, la Generación Z, los Centennials se trata de un grupo de individuos que desde que tuvieron uso de razón contaron con acceso a tecnología, con estándares significativamente avanzados. Desde temprana edad tienen la posibilidad de manejar teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras. El uso de esta tecnología les permite un amplio acceso a la información, que les permite documentarse de manera permanente e inmediata sobre lo que sucede en el mundo actual. La información los hace una generación crítica, cuestionan y retadora de la autoridad, esperan respuestas específicas e inmediatas.

En cuanto a su formación, exigen debe ir más allá de la mera memorización, requieren retos que le den sentido de utilidad a lo que aprenden de forma permanente. Incluso al elegir carreras la tendencia a no elegir las tradicionales y decidirse por la Música, el Arte o el Teatro, hace que su aspiración no sea estar a cargo al interior de una empresa, sino ser reconocido por lo que hacen en sus redes personales, sociales y virtuales. El éxito se encuentra en vivir su realidad fuera de los parámetros tradicionales, para dar relevancia especial a alcanzar su felicidad.

Esta generación de nuevos trabajadores, cuentan con interés por fortalecer habilidades y competencias que se centren más en la persona que en las áreas disciplinares. Toman mayor relevancia formaciones en liderazgo, empatía y en general habilidades blandas que se fortalecen con procesos donde se relacionan con otros (Perilla, 2018).

En un contexto generacional fuertemente definido por la actual brecha generacional, Cismaru y Iunius (2019) identifican la necesidad de encontrar soluciones más creativas para "dar rienda suelta" a los talentos en ambos lados de la brecha. Una de esas soluciones creativas, llamada mentoría inversa, fue

implementada con éxito en 1999 por Jack Welch, exdirector ejecutivo de General Electric, para mejorar el uso de Internet por parte de sus altos ejecutivos mediante la vinculación de un empleado millennial con un alto ejecutivo mayor y ofrecer la oportunidad al millennial para compartir sus habilidades digitales con el mayor. La primera definición de tutoría inversa se refería a empoderar a los empleados millennials jóvenes y sin experiencia para que compartan su conocimiento digital con los empleados mayores.

Waljee, Chopra y Saint (2020) ejemplifican la estructura de liderazgo plana que adoptan los millenials con la mentoría inversa (*Reverse mentoring*) donde los roles de la tutoría pueden cambiarse para que los más jóvenes impartan perspectiva, habilidades y orientación a colegas mayores. Esta puede alimentar un sentido de liderazgo y una colaboración más amplia, empoderando a los aprendices en sus relaciones.

Otro ejemplo que presentan los autores son las tutorías colaborativas en equipos de tutoría (*mentorship teams*), las cuales proporcionan una perspectiva diversa y ayuda a mitigar el aislamiento y la competencia. Los equipos de tutoría capitalizan las fortalezas individuales de una variedad de mentores, que sopesa el interés de profesores con miembros de la industria, la política, la ingeniería y la calidad.

Damnjanovic, Proud y Milosavljevic (2020), establece que el énfasis en la mentoría inversa cambia de la transferencia unilateral de conocimientos del experto a los menos experimentados al aprendizaje recíproco intergeneracional. La mentoría inversa tiene características distintivas que incluyen el estatus desigual, los estilos de intercambio de conocimientos, el énfasis en las habilidades profesionales y de liderazgo y el compromiso con el objetivo compartido de apoyo y aprendizaje mutuo.

Lorenzo (2016) indica que la cultura o lenguaje digital de las nuevas generaciones se refleja en nuevos valores y comportamientos que se observan en el día a día. Presenta ejemplos desde cómo se comparte extrovertidamente información personal a través de las redes sociales, jugar videojuegos en grupo y en comunidades virtuales, hasta buscar y consumir de manera masiva información y entretenimiento

en el internet. La cultura digital de las nuevas generaciones es un faro que debe guiar a los líderes y sus organizaciones hacia donde deben dirigirse las nuevas propuestas de valor hacia los nuevos clientes y hacia donde deben desarrollarse internamente las nuevas competencias o capacidades para poder entregar esas propuestas de valor.

De esta manera, Lorenzo (2016) identifica tres dimensiones que explican la cultura digital en las empresas: la experimentación, el desarrollo y despliegue y el liderazgo y transformación. Es decir, las empresas han tenido que experimentar con diferentes tecnologías para probar cuál es la que mejor les funciona. Las empresas exitosas reclutan a las personas más talentosas para formar equipos ágiles de desarrollo y despliegue para responder rápidamente a los cambios tecnológicos y de mercados. Por último, trabajan para cerrar la brecha entre la tecnología y las áreas de negocio, a través del desarrollo de los directivos hacia una mayor comprensión y entendimiento del impacto en las tecnologías en sus áreas de responsabilidad.

La cultura digital tiene propiedades emergentes con raíces tanto en el fenómeno digital como en el mundo real, cambiando la manera cómo usamos y damos sentido a la convivencia (o la vida) en un ambiente cada vez más *online* e interconectado. Las nuevas generaciones representadas por la generación del milenio (Millennial o Generación Y) y la generación post-milenio (Generación Z) son el símbolo de la nueva cultura digital (Lorenzo, 2016). Esta cultura digital debe servir a los líderes y organizaciones como faro para dirigir las propuestas de valor.

Por su parte, DeVaney (2015) indica que la asignación de trabajo significativo por parte de los gerentes a las generaciones del milenio son importante para que este pueda desarrollarse laboralmente aportando sus opiniones y sentir que encajan con sus equipos de trabajo. Hace también la comparación con las aulas donde el profesor ha dejado de ser la “fuente del conocimiento” y los estudiantes esperan conocimiento significativo en su formación.

Según Gaibor (2019) los millenials se consideran la generación mejor preparada tecnológicamente, la generación del emprendimiento que logra vender sus productos *online* de una manera más rápida, sencilla y con grandes beneficios como descuentos y promociones. Sin embargo, su estudio revela una falta de motivación de

los jóvenes estudiantes con el modelo de negocio tradicional que se dicta en la Universidad.

En este mismo sentido, Oblinger (2003) hace énfasis en que para los estudiantes millennial, el servicio al cliente es una expectativa, no una excepción como lo era para la Generación Postguerra (BabyBoomers). Es raro que los estudiantes y las instituciones educativas tengan las mismas expectativas de servicio. La infraestructura obsoleta y la tradición de conferencias de los colegios y universidades pueden no cumplir con las expectativas de los estudiantes que han crecido con Internet y juegos interactivos.

Los principales cambios que se presentarán en el ámbito socioeconómico del mundo serán en la naturaleza del trabajo y la flexibilidad de este; siendo los servicios profesionales, la industria básica, de infraestructura y la energía, las actividades principales que serán modificadas (World Economic Forum, 2016). Estas predicciones estiman que se presenten en la generalidad de las industrias a más tardar en el año 2020 (Vera, Rodríguez y Martínez, 2017). La situación actual ha sido muestra de la importancia y aceleración de estos cambios, debido a la contingencia de salud.

Según la prospectiva internacional del WEF, las áreas laborales relacionadas con la computación y las matemáticas tendrán un crecimiento más acelerado en el periodo del 2015-2020, seguidos por la arquitectura y la ingeniería, este crecimiento se espera debido a la aplicación y desarrollo tecnológico que tiene que ver directamente con las tecnologías principales de la Industria 4.0.

Los empleos que tendrán un crecimiento negativo acelerado, según el mismo estudio, son los relacionados con las tareas administrativas y de oficina, y la operación manual de las fábricas y manufactura, los cuales se esperan que vayan disminuyendo debido al alto número de actividades repetitivas que se llevan a cabo en su desarrollo.

Las tasas de crecimiento se muestran en la Tabla 1.1, de acuerdo con los resultados obtenidos para las actividades sin precisar el país de aplicación.

Tabla 1.1
Resumen Tasas de Crecimiento por tipo de empleo.

Empleos Crecimiento Positivo	Tasa	Empleos Crecimiento Negativo	Tasa
Computación y Matemáticas	3.21 %	Instalación y Mantenimiento	-0.15%
Arquitectura e Ingeniería	2.71%	Construcción y Extracción	-0.93%
Gerencias	0.97%	Arte, Diseño, Entretenimiento deportes y medios	-1.03%
Negocios y operaciones Financieras	0.70%	Manufactura y Producción	-1.63%
Relacionadas con Ventas	0.46%	Administrativos y Oficina	-4.91%

Nota: Adaptado de Future of Jobs Survey. WEF (2016).

De acuerdo con los datos anteriores los campos de conocimiento mayormente impactados en crecimiento serán los relacionados con la Ingeniería y las Ciencias Económico-Administrativas, principalmente en el ámbito gerencial.

En Yucatán, de acuerdo con la clasificación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por campos y disciplinas, la distribución de los programas de estudio quedó como se muestra en la tabla 1.2.

Tabla 1.2
Distribución de Programas y Matrícula para el Ciclo Escolar 2017-2018 del Nivel Superior en el Estado de Yucatán.

Campo	Programas	Matrícula Hombres	Matrícula Mujeres	Matrícula Total
Ciencias Exactas y Naturales	28	1598	1435	3033
Ciencias Sociales y Humanidades	646	18492	25838	44330
Tecnologías y Ciencias Agropecuarias	21	1005	738	1743
Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	187	13611	5267	18878
Tecnologías y Ciencias Médicas	81	3799	5294	9093
Totales	963	38505	38572	77077

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SEGEY 2017.

Las universidades se encuentran en búsqueda constante de una vinculación entre el sector productivo y el gobierno, para el intercambio de necesidades de oferta y requerimientos. En la actualidad, las instituciones educativas juegan un papel

fundamental en el proceso de integración tecnológica, es en las aulas donde los empleados calificados adquieren las competencias digitales mínimas necesarias para poder desempeñarse en sus labores cotidianas (Carruyo, Ureña, y Quiñones, 2017).

De esta forma la definición de las competencias directivas para Yucatán se convierte en variables a medir. Las interacciones entre estos conceptos: empresa-clientes-tecnología-trabajo-competencias, se presentan de manera distinta en cada país o localidad de acuerdo con su situación económica, política y social. De estas consideraciones se deriva el problema de investigación.

Esta premisa genera la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las competencias relacionadas con los modelos de negocio, innovación, organizacionales y tecnológicas que es importante que se encuentren presentes en los directivos de las empresas que ejercen su actividad económica en el Estado de Yucatán para poder desarrollarse en los conceptos de la Industria 4.0?

1.3 Objetivos general y específico

De acuerdo con lo anterior, se planteó para esta investigación el objetivo de analizar las competencias relacionadas con la Industria 4.0 con las que deben contar los directivos actuales y futuros de las empresas que ejercen su actividad económica en el Estado de Yucatán que identifican con mayor importancia empresarios, y estudiantes.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Determinar las competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio, las TIC, las relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente y las relacionadas con las estructuras organizativas, que los estudiantes de las áreas de ingeniería y negocios del Estado de Yucatán consideran importantes para su desarrollo en la Industria 4.0.
2. Determinar las diferencias significativas de los niveles de importancia para cada variable independiente de los estudiantes. Entre las que se encuentran el sistema educativo en el que estudia, carrera profesional cursada, campo de

conocimiento, deseos de puesto en el ámbito laboral próximo, categoría profesional, área funcional y sector productivo que desea alcanzar al momento de trabajar y el tipo de organización en la cual considera se encuentra actualmente (con actividades tradicionales y digitales, de la economía digital, tradicional o de nuevas tecnologías).

3. Determinar las competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio, las TIC, las relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente y las relacionadas con las estructuras organizativas, que consideran los directivos de las empresas ubicadas en el Estado de Yucatán consideran importantes para su desarrollo en la Industria 4.0.
4. Determinar las diferencias significativas de los niveles de importancia para cada variable independiente de los directivos. Entre las que se encuentran nivel máximo de estudios, disciplina de desarrollo, relación laboral, campo de conocimiento, sector de la empresa donde labora, tamaño de la empresa en número de empleados, categoría profesional y tipo de organización en la que labora actualmente (con actividades tradicionales y digitales, de la economía digital, tradicional o de nuevas tecnologías).
5. Identificar las competencias necesarias para la Industria 4.0 coincidentes entre empresarios y estudiantes para su aplicación en el desarrollo de talentos directivos.
6. Determinar las diferencias significativas de los niveles de importancia para la variable edad, distinguiendo las generaciones entre estudiantes y directivos.

1.4 Hipótesis

Una hipótesis puede definirse con precisión como una propuesta tentativa sugerida como una solución a un problema o como una explicación de un fenómeno (Ary, Jacobs y Razavieh, 1996). La hipótesis propuesta para esta investigación es

comparativa, ya que establece la diferencia entre los grupos propuestos (Abreu, 2012).

De esta forma se propone la siguiente hipótesis comparativa:

Hipótesis: La transformación digital, debido a las potencialidades del Internet y las tecnologías emergentes pilares de la Industria 4.0, presentan competencias necesarias de adquirir que son de igual importancia para empresarios y estudiantes para dirigir una empresa que ejerce su actividad económica en el Estado de Yucatán.

1.5 Justificación

Las tecnologías relacionadas con la Industria 4.0 tienen como principal objetivo interconectar los sistemas de información propios y externos de las compañías. La tecnología actual permite el manejo de grandes cantidades de datos desde y hacia los dispositivos, máquinas, celdas de manufactura e incluso, con el producto y los clientes para mejorar su diseño, forma de fabricar y su comercialización.

Para poder manipular toda esta información han surgido tecnologías que se agrupan en términos como *Big Data*, *Internet of Things (IoT)*, *Cyber Physical Systems*, que son sistemas que permiten integrar capacidades computacionales y físicas en el mundo real. Esta información en sistemas de almacenamiento como el *Cloud Computing* permite el acceso a la información de sistemas autómatas como de los seres humanos para aprender y mejorar la toma de decisiones. La Industria 4.0 se basa en estas tecnologías para permitir que objetos físicos puedan cooperar y comunicarse con el fin de alcanzar objetivos comunes (Catalán, Serna y Blesa, 2015).

El ITU (2018) determinó que, las habilidades digitales avanzadas son principalmente las que necesitan los especialistas en profesiones de las TIC. Entre estas se encuentran la Inteligencia Artificial (IA), los macrodatos, la programación, la ciberseguridad, la internet de las cosas (IoT), y el desarrollo de aplicaciones móviles. Los empresarios se quejan de que no pueden encontrar personal con las habilidades necesarias.

Por otro lado, en el ámbito de los recursos humanos existen estudios donde se ha utilizado tecnología de IoT para la vigilancia de los empleados, con el afán de demostrar si esta tecnología afecta en el comportamiento de los empleados al sentirse vigilados y modifican sus comportamientos. Esta información sería utilizada por los gerentes de las áreas de recursos humanos para tomar decisiones de acuerdo con la información proporcionada y mejorar sus procesos.

El nivel de la información obtenida, toma datos desde los pasos que da un trabajador hasta el tiempo que se encuentran en el área de trabajo, lo que puede llegar a ser una discusión ética; sin embargo, en estos estudios se demostró a los gerentes de recursos humanos y los gerentes que los trabajadores se encuentran altamente familiarizados con estas tecnologías y sus comportamientos no varían permitiendo obtener información válida para la mejora de los procesos y no implica una invasión a la privacidad de los empleados ni cuestionamientos éticos laborales, lo que hace posible el uso de estas tecnologías en los centros laborales (Kaupins y Coco, 2017).

Las sociedades de la información que se están formando de acuerdo con los beneficios de estas tecnologías, presuponen una nueva percepción de las TIC, que centran su actividad en la concepción de una nueva economía, la economía digital, misma que influye en el proceso de trabajar y su actitud ante el trabajo, e incluso ante la misma sociedad. De mismo modo, requiere de un ecosistema de innovación, basado en el conocimiento y en la constante adquisición de aprendizaje de habilidades duras y blandas, en las cuales se fundamentan. Esto aplica tanto a los individuos como a las organizaciones que buscan una creativa forma de aplicar estos conocimientos con la finalidad de agregar valor a sus servicios y productos.

Según el ITU (2018) estas habilidades digitales avanzadas son adquiridas normalmente en la educación convencional avanzada. Se suman a estas habilidades las del emprendimiento digital. De mismo modo indica que las empresas digitales se caracterizan por su alta intensidad de utilización de las nuevas tecnologías digitales para mejorar el funcionamiento empresarial, inventar nuevos modelos de negocio, agudizar la inteligencia empresarial e interacciones con clientes e interesados.

Así, las sociedades del conocimiento generadas por estas tecnologías se han determinado por las siguientes premisas: (1) cada vez hay más empleos que requieren un alto nivel de conocimiento de las tecnologías y habilidades de información y comunicación necesarias para su aplicación; (2) la necesidad de innovación constante, de acuerdo con las siempre nuevas demandas de tecnología, que crea la obligación de involucrarse en el proceso de producción o prestación de servicios no solo de los empleados y sus gerentes, sino también de los beneficiarios de servicios y clientes; (3) combinar y conectar habilidades duras y blandas, aplicando tecnologías de información y comunicación para abordar cualquier problema desde muchos aspectos y así maximizar el valor del capital intelectual; (4) la necesidad de que los empleados aprovechen todo su potencial y, en consecuencia, ajusten, organicen y equilibren sus vidas (Vukasinovic, 2014).

De esta forma se han encontrado características en los trabajadores del conocimiento que están constantemente empujando los límites entre el trabajo y el aprendizaje, y su característica principal es la constante actualización del conocimiento, así como la adquisición de nuevas habilidades profesionales, de modo que las habilidades se han vuelto predominantes. Sin embargo, el desarrollo de los trabajadores del conocimiento está apenas en sus inicios y los sistemas educativos aún deben adaptarse a las demandas del mercado y desarrollar modelos eficientes para la educación de los trabajadores del conocimiento mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicación, resultados que se verán reflejados al menos en cinco años más, el interés de este estudio se enfoca más en los que se encuentran actualmente en el ámbito laboral.

Es el ITU (2018) quien identifica a los proveedores de formación para la adopción de habilidades digitales a los empresarios, las escuelas técnicas y de formación profesional, los campamentos y demás programas comerciales de formación. Indica también que los empresarios siempre han desempeñado un papel fundamental en la formación de la mano de obra mediante contratación directa y programas de aprendizaje, pero en la actualidad se han visto obligados a recurrir a empleados que han obtenido sus habilidades por otros medios.

Según Drucker (1999), hay seis factores principales que determinan la productividad de los trabajadores del conocimiento: (1) la productividad de los trabajadores del conocimiento requiere hacer la pregunta: ¿Cuál es la tarea?, la productividad depende de cuánto está dispuesta la organización a dar la responsabilidad al trabajador del conocimiento; (2) los trabajadores del conocimiento necesitan tener habilidades con las cuales sepan cómo manejarse ellos mismos, considerar su tiempo en la autonomía que tienen; (3) la innovación continua tiene que ser parte del trabajo, la tarea y la responsabilidad de los trabajadores del conocimiento; (4) los trabajadores del conocimiento requieren un aprendizaje continuo en el campo de trabajo respectivo, pero también tienen una necesidad constante de transferir su conocimiento a otros; (5) la productividad de los trabajadores del conocimiento no es principalmente una cuestión de cantidad, sino más bien una cuestión de calidad del producto; (6) la productividad de los trabajadores del conocimiento depende de si la organización los trata como un costo o como un activo, lo que significa que los trabajadores del conocimiento quieren trabajar para esa organización sobre todas las demás oportunidades.

Es de este modo, con la finalidad de desarrollar su negocio y globalizarlo las empresas se dedican a innovar y prestar servicios digitales con mayor frecuencia en la actualidad. Es en el sector servicios que se encontrarán cada vez más las relaciones entre cambios de tecnología, organización, mercado y competencias (Vukasinovic, 2014).

Según Lombardero (2015), las competencias deben considerar los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Deben ser fundamentadas en el desarrollo y la formación de la mayoría de las personas que trabajan cara a cara con los clientes, y es en las actitudes relacionadas con la atención al cliente o la calidad en los servicios donde se encuentra el éxito de las empresas. De esta forma, se detectan las relaciones actuales en el entorno de las empresas donde la tecnología, la organización del trabajo, los mercados, los clientes y las competencias directivas responden hábilmente a las necesidades empresariales de la transformación digital de una empresa tradicional a una en la Industria 4.0.

Munroe y Westwind (2009) en Alcañiz, Pérez, Pujol y Riera (2019), enfatizan el papel central de la universidad en el fomento de un enfoque global del conocimiento y la innovación, destacando su profunda importancia en la construcción de una economía fuerte. La adquisición de un sólido y alto nivel de competencias es extremadamente importante, ya que facilita la transición de los estudiantes al mercado laboral.

Según Alcañiz et al. (2019) las diferencias entre las habilidades más importantes entre las empresas y el mundo académico lleva a los estudiantes a aprender en la universidad una cantidad de conocimientos que, aparentemente, pueden no ser útiles en el futuro inmediato para incorporarse con éxito al mercado laboral. Son los empleadores los que indican que se requiere mayor esfuerzo para fortalecer las habilidades individuales y colectivas, el aprendizaje orientado a la práctica, donde las competencias como la aplicación del conocimiento y la resolución de problemas adquieren mayor importancia.

En Fuente (2019) se presenta un estudio realizado por McKinsey Center for Government que establece que el 72% de las universidades encuestadas piensa que sus egresados están adecuadamente preparados para el mundo laboral. Sin embargo, solo el 45% de los recién egresados y el 42% de los empleadores opinaban lo mismo (Mourshed, Farrel y Barton, 2013). Por otro lado, la editorial Mc Graw Hill Education (2018), encontró que solo 4 de cada 10 estudiantes universitarios se sienten “muy preparados” para la vida profesional.

La National Association of Colleges and Employers (NACE) reveló en un estudio que solo el 43% de los empleadores encuestados creen que los recién graduados cuentan con las habilidades requeridas para desarrollarse en sus puestos de trabajo (NACE, 2018). A este fenómeno se le conoce como brecha de habilidades (skills gap), y las universidades deben alinearse a los cambios y las necesidades del mundo laboral del siglo XXI, y qué es importante que estudiantes, empleadores y universidades se pongan de acuerdo en cuáles son las habilidades necesarias para la vida laboral (Carnevale, García y Gulish, 2017).

Villalobos, Urdaneta y González (2020) establecen que las universidades, deben poseer la capacidad de incorporar mecanismos que orienten cultura, roles y espacios, desde caminos distintos para una metamorfosis profunda, con el propósito de formar profesionales equilibrados, creativos, y competentes. La educación universitaria, debe ser protagonista en la generación, difusión y transferencia de conocimiento; en la acción docente, mediante en la actualización continua de competencias para estar en condiciones de ayudar a los estudiantes a desarrollar sus propias competencias. La velocidad de los cambios producidos por las tecnologías existentes, las novedosas interacciones disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares está obligando a las instituciones generadoras de conocimiento a asumir cambios profundos en procesos, procedimientos, métodos y acciones para obtener habilidades transversales potenciales en los estudiantes universitarios.

Espinoza y Gallegos (2020) determinó que el 27% de los empresarios afirman que los candidatos carecen de las habilidades técnicas o de las competencias sociales que necesitan. De mismo modo indica que, la oferta de las instituciones formadoras a nivel de enseñanza media y de educación superior técnica no se vincula de manera adecuada con la demanda del sector productivo, tanto en términos de la cantidad de trabajadores como en las competencias laborales requeridas, generando perjuicios en la empleabilidad de los jóvenes y en el desarrollo de su vida laboral.

Brennan, Cochrane, Lebeu y Williams (2018) hablan sobre una aparente paradoja de la globalización, la cual es la que presenta un mundo sin fronteras al mismo tiempo que lo local y regional se va incrementando significativamente, no solo en el desarrollo económico sino también en como vivimos nuestra vida diaria, siempre conectados a otro lado viviendo esas conexiones en un solo lugar. Es un mundo en el cual el mercado y la competencia para los estudiantes, como en cualquier objetivo social o educativo, se requiere dominar los debates de las políticas globales. Sin embargo, ahí la aparente paradoja, la globalización también ha generado una necesidad de que las universidades participen en la formación para el desarrollo regional, ayudando a transformar a la población local a conocer las demandas de la nueva economía y una nueva “sociedad del conocimiento”, ayudando a generar

conocimiento útil a través de las actividades propias de la universidad y las asociaciones con los negocios locales.

Para el Estado, en este proceso de conversión tradicional a lo digital se generó la Estrategia Digital Yucatán (EDY) 2015-2020, alineada al plan nacional del mismo tipo y que se enfoca en cinco temas estratégicos: economía digital, educación de calidad, digitalización de los servicios de salud, seguridad ciudadana y gobierno digital. Entre los objetivos del plan se busca que las empresas yucatecas adopten el uso de las TIC y que se incremente la competitividad del estado en el mercado nacional y global, los niveles de alfabetización digital, así como la cobertura y calidad de los servicios educativos y de salud.

Estas acciones gubernamentales presentan un panorama favorable para el proceso de digitalización de las empresas y de las personas en su vida cotidiana. Las empresas entonces tendrán que apostarles a las capacidades directivas, la toma de decisiones acertadas para el desarrollo de sus negocios hacia una economía digital y globalizada para impulsar el desarrollo de la empresa y de la región. Esto hace de vital importancia la detección y el análisis de las competencias directivas requeridas para que las empresas puedan subsistir a estos cambios vertiginosos en la dinámica mundial con los retos establecidos por la Industria 4.0.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1 Industria 4.0. La Cuarta Revolución Industrial.

La Industria 4.0, también llamada como “manufactura avanzada”, se fundamenta en la evolución tecnológica de los sistemas integrados a los sistemas ciber-físicos, es decir el aprovechamiento del internet de las cosas, datos y servicios, lo cual significa que los productos ya no solo se “procesan” por las máquinas, sino que además se comunica con ella informando que es lo que debe hacer específicamente. Las cadenas de valor se transforman en redes de valor, y surgen nuevos mercados y productos (Franco, 2015).

El surgimiento de la nueva tecnología industrial digital conocida como Industria 4.0 se encuentra establecida sobre pilares tecnológicos y enfoques de innovación considerados habilitadores. Estos pilares tecnológicos son: 1) la robótica colaborativa; 2) realidad virtual y aumentada; 3) manufactura aditiva; 4) manufactura en la nube; 5) *Big Data* y analítica avanzada; y 6) Internet de las cosas industriales. Los habilitadores son: 1) sistemas de integración de la información de manera horizontal y vertical; 2) investigación de código abierto; 3) diseño de sistemas; 4) diseño participativo; 5) Internet del comportamiento; 6) diseño centrado en los humanos; 7) diseño avanzado; y 8) Sistemas ciber-físicos (Celaschi, 2017). En esta transformación, los sensores, las máquinas, los productos y los sistemas de información y comunicación se conectarán a lo largo de la cadena de valor dentro y fuera de la empresa.

Estos sistemas conectados, también llamados sistemas ciber-físicos, podrán interactuar entre ellos utilizando protocolos estándar de internet analizando datos para predecir fallas, configurarse a sí mismos y adaptarse a los cambios. La Industria 4.0 hará posible la obtención de datos y el análisis de las máquinas en tiempo real para

hacerlas más flexibles, más eficientes con la finalidad de producir bienes de mayor calidad y menor costo.

El cambio incrementará la productividad en la manufactura, impulsando la economía, brindará crecimiento industrial y modificará el perfil de los trabajadores cambiando la competitividad de empresas y regiones (Rufman, Lorenz, Waldner y Engel, 2015).

La nueva era de manufactura afectará a toda la cadena de suministro desde el diseño hasta la postventa. Los procesos dejarán de ser espacios aislados de células de producción para convertirse en líneas de producción automáticas; los productos y los procesos de producción tendrán un diseño físico y uno virtual que se servirá para colaborar productores y proveedores para el diseño y flexibilidad, el prototipado físico cada vez será en menor escala hasta desaparecer; la manufactura flexible incrementará y permitirá la producción de lotes de menor número, personalizados y de bajo costo; las máquinas aprenderán para su propia optimización y ajustarán sus parámetros para el desarrollo de productos de mejor calidad; la logística se ajustará automáticamente para las necesidades de cada sistema de producción.

Esta revolución se soporta en el desarrollo de sistemas que transfieren las ventajas del internet y las TIC a los sistemas físicos; la clave de esta revolución es la interacción entre los sistemas digitales y los físicos en los procesos productivos. La Industria 4.0 se refiere entonces a la instrumentación masiva de los sistemas de producción y el acercamiento holístico del análisis y gestión de la cadena de valor global (Castillo, 2016).

Estas iniciativas cuentan con el potencial de desbloquear la sostenibilidad de la cadena de suministro en las economías emergentes mediante el desarrollo de productos verdes, operaciones y procesos de producción verde, y erradicar los posibles desafíos y obstáculos en la adopción efectiva de la Industria 4.0, mientras se desarrolla el bienestar ambiental, humano y comunitario, las ganancias económicas y la sostenibilidad general en las cadenas de suministro (Luthra y Mangla, 2018).

El generar componentes que logren la flexibilidad de la producción será clave para alcanzar los beneficios de la digitalización de la empresa, a través de integrar la

producción con los procesos de logística, mejorar la cooperación entre las máquinas y los humanos, incrementar la eficiencia dentro de las plantas con automatización de sus procesos administrativos y logísticos, tanto como los de producción (Rufman et al., 2015).

En la caracterización de la Industria 4.0, Alemania transitó por otros modelos anteriores donde un primer modelo conceptualiza la “nueva revolución tecnológica” que se basa en la electrónica. Según este modelo, el desarrollo y cambio industrial se dividen en tecnologías clave como lo fueron la máquina de vapor, el motor eléctrico, el motor de combustión y la electrónica. Hoy la revolución industrial no se trata únicamente y quizás no primeramente de cambios técnicos-tecnológicos, sino también de qué producir y de todo el sistema organizativo y de las relaciones sociales dentro de las empresas.

Un segundo modelo se enfoca en las relaciones entre los mercados y procesos de producción, realizando una reflexión del fin de la producción en masa hacia una producción especializada y flexible. El tercero se concentra en la modificación de los conceptos de producción, donde se plantea la posibilidad del fin de la división del trabajo, donde los procesos productivos flexibles se concentran en la labor humana en vez de considerarlo como un factor de inseguridad y de resistencia, como se establece en el taylorismo de los años setenta. El último modelo caracteriza la forma y la cualidad del cambio industrial se concentra en integrar las innovaciones técnicas básicas, los países líderes, las relaciones laborales, las estrategias del uso de mano de obra y otros factores. Así es como las variaciones del sistema de relaciones laborales o de las estructuras del mercado interno y externo, son variantes en las tradiciones laborales y rasgos históricos dentro de los países (Pries, 1991).

Una forma de explicar este proceso es el surgimiento de revoluciones tecnológicas sucesivas y las dificultades de su asimilación. Cada revolución Tecnológica es un “huracán de destrucción creadora” que transforma, destruye y renueva el aparato productivo mundial como indican Kondratieff, Schumpeter y otros economistas citados por Pérez (1998, p.2). Según Pérez (1998) desde la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII, el crecimiento económico mundial ha

experimentado ciclos de cincuenta a sesenta años, seguidos de veinte o treinta años de prosperidad para generar veinte o treinta años de crecimiento desigual, de recesiones e incluso depresiones.

La innovación es por supuesto lo más llamativo de la Cuarta Revolución Industrial, ya que los crecimientos y niveles de ganancia que ostentan los nuevos productos y las empresas que dominan el salto tecnológico resultan impresionantes. La adquisición de productos tecnológicos ha quedado al alcance de la población, dependiendo de los niveles de innovación de estas, en los años setenta el precio de cinco automóviles era similar al precio de una sola computadora, hoy en día un automóvil tiene el precio de al menos veinte computadoras. De la misma forma ocurrió con el precio relativo de los automóviles en su época. Los desarrollos de actividades laborales, también se modifican nacional, regional y empresarial debido al dominio de las nuevas tecnologías (Pérez, 1998).

Según Franco (2015) la Industria 4.0 se basa en tres aspectos fundamentales: individualización, descentralización y creación de redes. La individualización, se refiere a la satisfacción de un mercado heterogéneo donde se requiere alcanzar una economía de escala y considerar el ciclo de vida del producto, se conoce también como “personalización masiva” (*mass customization*), la cual es una estrategia de producción que se centra en los procesos flexibles.

Por otro lado, la descentralización productiva consiste en la organización de la producción de manera tal que, determinadas partes del proceso u operaciones se encarguen a terceros, esto permite hacer frente a un entorno de cambios complejos y permite la adaptación a la producción de productos personalizados. De este modo, la creación de redes facilitará la interacción entre empresas, universidades y administraciones públicas de cara a la implantación de modelos de manufactura avanzada, permitiendo la cooperación y colaboración entre los diferentes actores, así como el intercambio de información (Franco, 2015).

Considerando a Alemania como caso de estudio, Ruffmann et al. (2015) establece que el impacto de la Industria 4.0 brindará beneficios en cuatro áreas principales, en la productividad, crecimiento de ingresos, empleo e inversión. En

términos de empleo, indica que este aumentará de un seis a un diez por ciento para las áreas de ingeniería, pero que sin embargo se requerirán nuevas habilidades técnicas para estos puestos laborales, y que se perderán empleos para los empleados menos capacitados, haciendo énfasis que la adquisición de competencias relacionadas con este proceso serán clave para el desarrollo de las empresas.

Castillo (2016) por su parte, establece que los elementos esenciales de la Industria 4.0 serán las máquinas trabajando con humanos de manera colaborativa generando una fabricación adaptable, es decir a las necesidades específicas de los clientes. La infraestructura tendrá instalaciones autónomas, plantas autogestionables que se puedan configurar de manera flexible para dar respuesta a situaciones de producción cambiantes según la demanda del mercado, brindando información en tiempo real, que permita que todas las áreas de la empresa se integren para mejorar la eficiencia y controlar a tiempo posibles errores y fallos. Por último, la fusión entre lo real y lo virtual, proceso que volverá a la fábrica inteligente al tener una alta capacidad de adaptación, y eficiencia en el uso de sus recursos simulando escenarios y observando de manera virtual las posibilidades.

Las fábricas tienen la difícil tarea de adaptarse a la rápida creación de nuevos productos, con una producción flexible y cambios complejos. Configurar de manera flexible para que los procesos productivos realicen actividades para cada caso específico se convierte en el reto tecnológico y gerencial, para generar las llamadas fábricas inteligentes (*Smart Factories*).

La empresa moderna ya no es una pirámide jerárquica y departamentalizada por funciones, sino una red flexible y descentralizada con una dirección estratégica y alta autonomía en cada nodo. Los empleados y trabajadores dejan de ser vistos como un costo para considerarse un capital humano, socios técnicos en la innovación y en la generación de riqueza. La modernización de las empresas se fundamenta en la cooperación y el consenso, dejando atrás la confrontación y la desconfianza, desde el interior hasta los proveedores y clientes (Pérez, 1998).

El potencial de generación de riqueza se basa en las industrias nuevas que ofrecen un amplio espectro de oportunidades inéditas de innovación e inversión; un

nuevo patrón tecnológico y organizativo que brinda herramientas para modernizar el resto de la economía, para llevarla al plano de productividad y efectividad claramente superiores a las normales hasta entonces.

Para que un sistema tecnológico merezca el calificativo de “revolución”, se requiere que las tecnologías genéricas surgidas de nuevos productos, de redes de infraestructura que los dinamizan, que la lógica organizativa que permite su aprovechamiento lleve la renovación de todo el aparato productivo existente. Dos componentes fundamentales de la actual revolución industrial son, por una parte, las TIC y, por otra, el nuevo modelo gerencial. Estas dos vertientes de cambio, en lo tecnológico y en lo organizativo, son esencialmente compatibles e interdependientes y su aprovechamiento para la organización moderna surge de la fusión de ambas (Pérez, 1998).

De acuerdo con Castillo (2016) se podrá identificar este cambio de paradigma cuando se observen las siguientes características:

- El software desplazará a la máquina en su importancia en el proceso productivo.
- Existirán miles de sensores y servidores de menor tamaño a los actuales.
- El producto guardará su ciclo de vida en memoria.
- Los proveedores de la maquinaria venderán aplicaciones para mejorar las máquinas y su eficiencia.
- Los autómatas dejarán de estar encerrados e interactuarán con los humanos.
- Las fábricas serán limpias y silenciosas.
- Existirá una gran personalización del producto por parte del cliente.

Inglaterra, se volvió prospera posteriormente al salto tecnológico en la industria textil del algodón y en la difusión de los principios de mecanización y de organización fabril a otras industrias. En el boom Victoriano se presentaron grandes posibilidades gracias a la ampliación del mercado abierto por las redes ferroviarias y las escalas de producción por la máquina de vapor. En la *Belle Epoque* se hace evidente el poder estructural del acero, y las oportunidades sin precedentes de la electricidad y la química moderna.

Para el boom Keynesiano de la posguerra, los Estados Unidos se fortaleció gracias a la producción en masa y un acceso a petróleo barato, partiendo de los automóviles hasta los electrodomésticos, pasando por el armamento y la petroquímica trasladando esos principios a casi todos los procesos productivos (Pries, 1991). En la actual revolución digital se espera moldear las oportunidades que se alcanzarán en un próximo período de prosperidad.

2.2 Fundamentos Teóricos

Se ha expresado en puntos anteriores, que la Industria 4.0 presentará modificaciones y cambios en la forma de desarrollar los empleos, así como en la educación, los modelos de negocio y las organizaciones, razón por la que se decidió indagar sobre las distintas teorías organizacionales en las que las modificaciones previstas por la Industria 4.0 van cobrando sentido y establecen el orden por el cual habrá que abordar los respectivos análisis.

Una teoría intenta explicar, describir, criticar para producir comprensión y apreciación, o crear un segmento de la realidad. El propósito que se persiga en una teoría dependerá de las suposiciones ontológicas y epistemológicas del observador.

Una teoría consiste en un conjunto de conceptos y las relaciones que los unen en una explicación para una comprensión, crítica o creación del fenómeno de interés. Por la complejidad y la diversidad de las organizaciones, los actores que tengan las capacidades y la perspectiva múltiple del conocimiento de la teoría organizacional tendrán las habilidades para realizar análisis de amplios rangos y serán capaces de planear y tomar decisiones adecuadas para sus organizaciones (Hatch y Cunliffe, 1997).

En su libro, *La riqueza de las naciones*, Smith (1776) describe las técnicas de manufactura de alfileres como ejemplo de cómo la división del trabajo puede producir una eficiencia económica para las empresas. La teoría que Adam Smith presenta en este libro presagió un cambio importante para la administración y la

simplificación del trabajo, así como para los inicios de los estudios de tiempos y movimientos, altamente usados hoy en la industria.

Karl Marx es quizá el principal crítico de la economía política así, en su libro *El Capital*, publicado en 1867, plantea ideas acerca de la explotación y la alienación laboral de las clases trabajadoras. Su teoría del conflicto social proporciona las bases para la crítica temprana a los efectos del capitalismo. La teoría marxista parte de las consideraciones que el ser humano necesita para sobrevivir a los peligros físicos del mundo. Sobrevivir necesita de la creación de un orden económico cuando los seres humanos tienen que enfrentarse a peligros y situaciones de riesgo, se obligan a descubrir la eficiencia del trabajo colectivo. La necesidad de trabajar con un fin común genera el desarrollo de los roles sociales y las estructuras de liderazgo, materia prima y tiempos que pueden ser invertidos en el capital cultural de las sociedades. Así Marx, da pauta a lo que hoy se va dando como economía colaborativa.

Durkheim (1995) propone la distinción entre la organización formal e informal, eso colocó la atención a las necesidades sociales de los trabajadores, además de las demandas de organizar formalmente el trabajo. El tema de las necesidades sociales dentro de los grupos de trabajo es de gran interés para los campos del comportamiento organizacional y la psicología industrial y organizacional.

De acuerdo con Max Weber, antes de la industrialización las sociedades se organizaban ellas mismas alrededor de una autoridad carismática o racional-legal. Weber (1944) en su libro *Teoría de la organización social y económica*, definió la burocracia como la forma más eficiente de organización teniendo en cuenta la complejidad de los aparatos estatales, de las dependencias gubernamentales y pensando en las necesidades de sociedades cambiantes y dinámicas.

Por otra parte, Frederick Winslow Taylor, integró los elementos necesarios para estandarizar la producción. Taylor es el fundador del movimiento conocido como organización científica del trabajo. El pensamiento que lo guía es la eliminación de las pérdidas de tiempo y de dinero entre otros recursos, mediante un método científico (Daft, 2011).

Del mismo modo, Taylor afirma que el principal objetivo de la administración debe ser asegurar el máximo de prosperidad, tanto para el empleador como para el empleado (Daft, 2011). Para el empleador, el máximo de prosperidad no significa la obtención de grandes beneficios a corto plazo, sino el desarrollo de todos los aspectos de la empresa para alcanzar un nivel de prosperidad.

Para el empleado, el máximo de prosperidad no significa obtener grandes salarios de inmediato, sino un desarrollo personal para trabajar eficazmente, con calidad y utilizando sus dones personales. Taylor hace una distinción entre producción y productividad: “la máxima prosperidad es el resultado de la máxima productividad que depende del entrenamiento de cada uno” (Hatch y Cunliffe, 1997, p.32).

En su libro *Administración General e industrial*, Henri Fayol (1917), señaló dentro de sus múltiples aportaciones la importancia de distinguir la diferencia entre los niveles gerenciales y de supervisión dando más importancia al primero ya que este tiene mayor influencia en la organización lo cual ayudó a definir la organización jerárquica moderna. Del mismo modo establecía la importancia de definir las funciones administrativas que tenían que llevar a cabo los directivos tanto para evaluar o clasificar la administración. Esto se conoce como la definición funcional de la administración, plantea los principios generales de la administración y cómo aprender a dirigir con flexibilidad, además de la diferencia entre la teoría y la práctica de la administración moderna, conocimientos que hoy se convierten en indispensables para las empresas actuales (Pries, 1991).

En la teoría de Bertalanffy (1968) se resalta de una manera importante el concepto de sistema, el cual ha invadido todos los campos de la ciencia y penetrado en el pensamiento y el habla populares y en los medios de comunicación de masas (Bertalanffy, 1968). Ha sido tanto su auge que todos los avances tecnológicos, ya sea de manera directa o indirecta, han sido diseñados basados en este concepto, el cual ha venido a revolucionar y estandarizar los adelantos, normalizando la adaptabilidad de los mismos asegurando la compatibilidad y la trascendencia en un mundo donde esta área avanza a pasos agigantados, por lo que al operar en un mismo enfoque, posibilita

la perdurabilidad de estos avances ya que a su vez permiten construir una plataforma sólida que funcione como punto de partida o de referencia para nuevos proyectos (Domínguez y López, 2016).

2.3 Competencias Digitales

López y Escudero (2016) afirman que, en tiempos de cambios disruptivos como éste, el foco no debe ponerse en las tecnologías, sino en lo que éstas posibilitan en términos de negocios. Así bien, los autores observan cambios importantes en la estrategia de la empresa, donde surgirán nuevas formas de crear y aportar valor que las obligarán a replantearse la misión y visión de la empresa. En los productos, servicios y modelos de negocio, estos cambios abrirán nuevas oportunidades para la diferenciación y para el crecimiento de las empresas en el mercado global; en las operaciones de producción y logística, las tecnologías propuestas convertirán los conceptos de mejora de las operaciones a la excelencia incidiendo en su control, optimización y evolución hacia operaciones inteligentes; y en la organización y cultura de trabajo, la digitalización también es un reto en la conformación de capacitación e interacción de los equipos y en la forma de trabajar (López y Escudero, 2016).

Los cambios en las competencias relacionadas con el empleo requerirán de un proceso de enseñanza aprendizaje distinto, incluso disruptivo. La educación media superior y superior presentan hoy en día en sus planes de estudio competencias digitales básicas para el desempeño de sus estudiantes en el desarrollo académico de estos cambios digitales. Los cambios de las empresas y de las actividades económicas están dándose a una velocidad que las universidades no pueden alcanzar o que en sus procesos de planeación no se consideraron con anterioridad.

Brennan, Cochrane, Lebeau y Williams (2018) expresan que hay tres lentes distintos pero complementarios a través de los cuales se puede ver el papel de las universidades en el desarrollo económico. Estas formas de entender lo que hacen las universidades no son mutuamente excluyentes y la superposición entre ellas es clara;

de hecho, mencionan que en el lenguaje de los documentos de política a menudo se desliza fácilmente entre ellas.

El primero de ellos es el más explícito y directo. Se relaciona con las iniciativas económicas y de desarrollo particulares en las que participan las universidades y que están explícitamente dirigidas al crecimiento económico o la regeneración urbana. El segundo tiene una base más amplia y parte de supuestos sobre el estatus particular de las universidades como centros de conocimiento. El tercero es quizás más mundano, pero no obstante puede ser muy visible a nivel local, como actores comerciales importantes por derecho propio, las decisiones de inversión de las universidades a menudo tienen impactos poderosos a nivel local.

Estos mismos autores plantean que en este contexto, es útil contrastar los efectos de las iniciativas que pretenden tener impactos locales con un impacto más amplio. En la práctica en las instituciones de educación superior, los efectos secundarios del éxito o las prioridades institucionales pueden resultar más importantes a nivel local que cualquier iniciativa específica dirigida localmente.

Grajek y Brooks (2020) establecen que los grandes retos requieren de una gran estrategia en la educación superior. El concepto de gran estrategia proviene de la teoría político militar, y provee la lógica para guiar a los líderes que buscan seguridad en un mundo complejo e inseguro. De esta forma una gran estrategia tiene las siguientes características: a) tiene un enfoque de ecosistema, b) Tiene una visión a largo plazo, c) proporciona un marco estratégico rector, d) dirige la planificación estratégica. Esta forma de estrategia en las universidades se ven imposibilitadas ya sea por el contexto político sexenal o la definición de ecosistemas poco claros, lo que las hace responder con lentitud.

De mismo modo, Grajek y Brooks (2020) identifican la diferencia entre *Digitization*, *Digitalization*, *Digital Transformation*. Términos que podríamos traducir, respectivamente, como la digitalización física, el cambio de lo análogo o físico a lo digital; la digitalización como el uso de tecnologías e información digital para la transformación de las operaciones individuales de la institución; y por último la transformación digital que es una serie de cambios profundos y coordinados de

cultura, fuerza laboral y tecnología, que habilitan nuevos modelos educativos y operativos y transforman las operaciones, las direcciones estratégicas y la propuesta de valor de una institución. La transformación digital implica cambios fundamentales en la cultura y la fuerza laboral de una institución, así como en las tecnologías que adopta (Grajek y Brooks, 2020). En la actualidad, con los eventos presentes, se ha demostrado que nos encontramos entre el proceso de “Digitization” y “Digitalization”, faltando tiempo para transformarnos digitalmente en las universidades.

Es por esta razón que desarrollar competencias como el aprender a aprender se vuelve fundamental en este cambio de era laboral. El aprendizaje permanente desarrolla de manera continua conocimiento y habilidades a lo largo de la vida, principalmente después de la educación formal; éste se relaciona directamente con la autodirección del aprendizaje y el aprendizaje autónomo. Para este desarrollo auto dirigido se presentan cuatro ámbitos a considerar: la autonomía personal, voluntad y capacidad para gestionar los esfuerzos de aprendizaje en general, búsqueda independiente de aprendizaje sin apoyo institucional, y control de la instrucción por parte del aprendiz. Por eso la necesidad de establecer el foco en entornos de aprendizaje diversos, descartando la idea de que el aprendizaje solo se presenta de manera formal, aceptando y fomentando el aprendizaje abierto y en línea (Carrizosa, 2018).

Esta revolución industrial, de la misma forma que las anteriores, requiere que los ciudadanos tengan mayor cantidad y calidad de educación, puesto que los cambios son inciertos y variados. La cantidad de información y tecnología que se encuentra disponible es mucho mayor que hace cuatro décadas atrás, por lo que la apropiación y empleo de estas tecnologías se vuelve cada día más complejo. La información en medios digitales como se presenta hoy en día (texto, iconos, hipertextos, multimedia, audiovisuales) debería ser una meta recurrente de todo el sistema educativo desde la educación básica hasta la superior.

El acelerado crecimiento de la disrupción tecnológica y de los modelos de negocios han cambiado las competencias que los empleados necesitan y acortado la

vida útil de las ya existentes. Es decir, algunas tareas que podrán ser realizadas por la inteligencia artificial (IA) sustituirán actividades específicas de un trabajador que utilizará estos procesos para mejorar su productividad y lo enfocará en otras tareas para especializarse por lo que requerirá la adquisición de nuevas competencias y el olvido de las realizadas por la IA. En promedio, en el año 2020, más de un tercio de los conjuntos de habilidades básicas deseadas de la mayoría de las ocupaciones consistirá en habilidades que aún no se consideran cruciales para el trabajo de hoy (World Economic Forum, 2016).

A nivel mundial los empleadores se encuentran más preocupados por las competencias prácticas que los futuros contratados puedan tener para realizar tareas laborales con éxito, que por las competencias básicas y calificaciones formales de los estudiantes (Blanco, Fontodrona, y Poveda, 2017). El crecimiento de las competencias futuras solicitadas por los empleadores se espera en competencias interfuncionales, cognitivas, técnicas, de aprendizaje activo y de TIC.

A raíz de los cambios graduales de la Industria 4.0, se generarán nuevas oportunidades laborales que serán aprovechadas en la medida que se generen perfiles adecuados para cubrir estas necesidades. El número de personal semi-calificado irá en descenso y se crearán nuevos puestos de alta calificación sobre todo los relacionados con las TIC. Se estima que la digitalización podría generar 1.25 millones de puestos de trabajo al año y el 31% de estos serían trabajos STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*, término acuñado por la *National Science Foundation* en la década de los noventa), para cada trabajo STEM se generarían entre 2.2 y 4.5 empleos indirectos STEM y no STEM en los otros sectores económicos. Sin embargo, las matriculaciones en carreras STEM van en descenso en comparación de otras disciplinas (López y Escudero, 2016).

Cabe señalar que las TIC han permitido el acceso a la educación formal en una metodología a distancia y no escolarizada, sin embargo, existen múltiples factores que podrían imposibilitar el crecimiento de este método de enseñanza como puede ser la infraestructura tecnológica, la resistencia docente, la falta de habilidades

en el aprendizaje para auto gestionar su propio aprendizaje, como se ha mencionado con anterioridad (Carrizosa, 2018).

Damián (2020) estudia el caso particular de los contadores en México, y señala que el mercado de trabajo presenta limitadas oportunidades para que desarrollen trayectorias laborales ascendentes pues, a casi de cinco años de su inserción, una minoría ocupa puestos directivos. Descubrió también que los egresados aceptan que las habilidades blandas las obtuvieron en la universidad, sin embargo, un poco más de la tercera parte, menciona que no les fueron proporcionadas las asignaturas especializadas que les exigen la aplicación de conocimientos y toma de decisiones. Aunque las universidades preparan a los egresados con conocimientos y habilidades para desempeñarse en niveles directivos o jerárquicos altos en cualquier tipo de empresas, el mercado laboral les brinda escasas posibilidades para desarrollar trayectorias profesionales y laborales ascendentes y positivas.

Por su parte Cedeño, Soto y Tejeda (2019) establecen que, respecto a la vinculación de las universidades con las empresas mediante un proceso de colaboración interinstitucional, se propicia el fortalecimiento de las competencias profesionales y transferibilidad de conocimientos por parte de los estudiantes en las instituciones públicas y el mercado laboral. En su estudio Cedeño et al. (2019) evidencia la falta de aprovechamiento del proceso de prácticas para incrementar las posibilidades de empleabilidad de los graduados ya que estos espacios les garantizan un aprendizaje continuo, así como la identificación y resolución de problemas profesionales.

Una competencia implica diferentes grados de complejidad que exigen conocimientos procedimentales y condicionales, y a su vez, las capacidades están constituidas por habilidades necesarias para una ejecución compleja. Estas competencias, basadas actualmente en las TIC, se adquieren a través de múltiples instituciones como la familia, la escuela y los medios de comunicación, permitiendo que los sujetos no sólo accedan a las tecnologías, sino que se desempeñen con ella de manera creativa y crítica en la producción de contenidos para las diversas plataformas de conocimiento (Vera, Rodríguez, y Martínez, 2017).

La brecha digital se puede comprender como la separación existente entre los individuos que tienen acceso y utilizan las TIC como parte de su vida diaria y otras que no pueden acceder a ellas o aquellas que, aunque las tengan no las saben utilizar (Vera et al., 2017). Las empresas como los sujetos pueden estar ubicados en ambos lados de la brecha digital hoy en día, de acuerdo con sus capacidades y competencias digitales dependerá su competitividad o subsistencia en un futuro próximo.

La Estrategia Digital Nacional propuesta por el gobierno mexicano 2012-2018 para enfrentar la brecha digital en el país, no parece haber modificado centralmente dicho problema. Los rezagos en este tema relacionados con las desigualdades estructurales son múltiples y se vinculan con factores como el nivel socioeconómico, la educación, el género, la edad, la etnia e incluso los de tipo sociocultural (Alva de la Selva, 2020).

Desde la perspectiva de Alva de la Selva (2020), si en la coyuntura de la posibilidad de un cambio estructural para el país, surgida de 2018 y llamada Cuarta Transformación de México, ésta lograra un descenso real de la pobreza, la inequidad social, la violencia, así como transformar las instituciones claves, podría existir un horizonte promisorio para el auge del fenómeno digital emergente en el país.

Area (2010) indica que para salir victoriosos a los retos digitales, las universidades pueden tomar como razones y argumentos para la enseñanza de las competencias digitales las siguientes: (1) El crecimiento exponencial de la producción de conocimiento en todas las áreas del saber, los ámbitos científico, técnico, humanístico, artístico o social se encuentran entrelazándose en todas las disciplinas; (2) Los repositorios digitales de información, como bibliotecas digitales, bases de datos, portales web, publicaciones electrónicas, blogs, redes sociales, se han dispuesto para el fácil acceso de las personas que sepan utilizar estas herramientas; (3) Las teorías pedagógicas y del aprendizaje señalan que el conocimiento debe ser construido por el propio individuo desde la vivencia de experiencias, con la interacción de otros sujetos y dirigido a la acción. La cantidad de información y de acceso a diversas comunidades digitales sería algo que un estudiante no pudiera aprovechar en caso de faltarle las competencias digitales de construcción de su propio

contenido para compartir y colaborar en comunidades de conocimiento; (4) El idioma ha dejado de ser un elemento limitador de la expresión de ideas y la comunicación efectiva de éstas; los sentimientos, las opiniones y los conocimientos han adoptado formas y lenguajes múltiples que se proyectan en textos escritos, medios audiovisuales o archivos multimedia; que los estudiantes deben dominar para poder participar en esta sociedad de conocimiento aportando y aprendiendo de manera autónoma sin importar la disciplina que se esté estudiando; (5) El uso de herramientas virtuales para la enseñanza universitaria a través de plataformas educativas de e-learning, docencia virtual, educación semipresencial o b-learning, MOOCs (Massive Online Open Courses) entre otros recursos que permite a los estudiantes universitarios complementar su proceso de enseñanza aprendizaje.

Las competencias digitales son todas aquellas habilidades, capacidades y aptitudes relacionadas con la aplicación, el uso eficaz, útil, práctico y seguro de las nuevas tecnologías, tanto en entorno profesional, social, formativo, familiar, ocio, etc. (Maiedah, 2018). Las universidades deben considerar las competencias que se requerirán para los cambios en los trabajos del futuro.

Los avances tecnológicos no solo han transformado el trabajo; también son motores que impulsan nuevas formas de creatividad e innovación (World Economic Forum, 2016). Estas nuevas formas de creatividad e innovación se reflejan también en las actividades académicas en el diseño de propuestas de solución a las problemáticas empresariales.

En la academia, la creatividad e innovación es un proceso de estrategia, método y teoría. La falta de consenso en el concepto de Industria 4.0 ha dificultado el proceso de diseño de soluciones innovadoras en el ámbito académico y profesional. Ulrich y Pearson (1998) han definido al diseño industrial como “la actividad que transforma un conjunto de requerimientos de un producto en una configuración de materiales, elementos y componentes” (p.352). En consecuencia, Belman, Jiménez y Hernández (2020) proponen para el desarrollo de la Industria 4.0 desde la perspectiva académica 17 principios de diseño a considerar para las soluciones propuestas. Estos principios son: (1) eficiencia y productividad; (2) integración; (3) flexibilidad y

adaptabilidad; (4) arquitectura descentralizada y distribuida, (5) personalización, (6) seguridad y protección; (7) virtualización; (8) holística; (9) ubicua; (10) colaborativa; (11) modular; (12) robusta y confiable, (13) maneja información en tiempo real; (14) toma decisiones optimizadas por datos; (15) orientada a servicios; (16) equilibra la vida laboral del trabajador y finalmente (17) es autónoma e inteligente.

Según estos mismos autores diseñar soluciones para la Industria 4.0 desde la academia, impactará de forma disruptiva en los nuevos procesos y sistemas industriales. La necesidad de agregar valor e invertir en la educación, capacitación y readaptación de procesos empresariales de los recursos humanos, permitirá el aumento de ingresos al lograr una mayor productividad.

En el nuevo mundo laboral, los trabajadores deben ser más flexibles y tener una mayor capacidad de adaptación, además de estar preparados para la formación continua, los traslados y la renegociación de las condiciones de trabajo. También deben dedicar más tiempo a buscar nuevas oportunidades (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Del mismo modo, según el Informe de Desarrollo Humano, presentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) asistimos al surgimiento de una nueva población activa constituida por emprendedores sociales. Personas motivadas por una noble causa y comprometidas con la resolución de problemas sociales que crean empresas sin pérdidas ni dividendos (en las que todos los beneficios se reinvierten en la organización) que aspiran a ser auto sostenibles desde el punto de vista financiero y a maximizar los beneficios sociales.

Aprovechar el futuro que ofrece la revolución digital no es una cuestión del azar ni del destino, sino de habilidad y visión. En los últimos años el conocimiento se ha convertido en un aspecto esencial de la producción. Los países seguirán teniendo estructuras de producción y empleo divergentes y harán distinto uso de las tecnologías digitales, debido en gran parte a las cargas económicas relativas de la agricultura, la industria y los servicios y a los recursos invertidos en el desarrollo de capacidades humanas. Los mercados laborales, la proporción entre el trabajo remunerado y no remunerado y los tipos predominantes de lugares de trabajo son

distintos en cada país, por lo que también variarán las repercusiones que las tecnologías digitales tengan sobre el trabajo (World Economic Forum, 2016).

La economía digital ha permitido que muchas mujeres tengan acceso a trabajos en los que pueden aprovechar su creatividad y su potencial. En 2013, cerca de mil trescientos millones de mujeres utilizaron Internet. Algunas de ellas han aprovechado el comercio electrónico como emprendedoras, y otras trabajan como empleadas a través de la externalización abierta del trabajo o los servicios electrónicos (International Labour Organization, 2016). Sin embargo, este nuevo mundo laboral otorga un gran valor a los trabajadores con capacidades y cualificaciones en ciencia y tecnología, ámbitos en los que suele haber menos mujeres.

Actualmente los nuevos modelos de negocio basados en métodos de producción colaborativa, como las plataformas de financiación participativa, proporcionan capital a los emprendedores mediante préstamos o modelos de cambio de divisas entre pares P2P (*peer to peer*) (Maideah, 2018). De modo similar, en la esfera de las actividades domésticas, las nuevas plataformas de economía compartida ofrecen a todos la posibilidad de alquilar, intercambiar o compartir sus viviendas o automóviles. Todas estas iniciativas suponen un reto para la regulación actual de los mercados establecidos y requieren respuestas de política equilibradas que posibiliten la innovación y protejan el interés público.

Muchos empleos con un componente cognitivo complejo quedan fuera de las capacidades incluso de personas con cualificaciones razonables. Por tanto, algunos sectores podrían tener que hacer frente a una escasez de personal cualificado, por lo que las empresas que estén dispuestas a pagar salarios elevados para contar con los mejores talentos acudirán al mercado global. Junto a la polarización a nivel nacional, se observa una estratificación de la mano de obra a escala internacional que hace que los trabajadores de baja cualificación procedan principalmente de los mercados nacionales y los más cualificados, de los mercados globales.

Para los trabajadores ahora es el mejor momento para presentar un perfil con capacidades especiales y la formación adecuada, ya que estas personas pueden

aprovechar la tecnología para crear y obtener valor. Sin embargo, nunca ha habido peor momento para tener un perfil de trabajador que solo cuente con competencias y capacidades comunes, ya que los equipos informáticos, los robots y otras tecnologías digitales están adquiriendo esas competencias y capacidades con una rapidez extraordinaria (Maideah, 2018).

La decreciente participación de los trabajadores en la renta puede entenderse como parte de la ralentización del crecimiento de los salarios medio reales: a medida que la participación en los ingresos de la mano de obra altamente cualificada (y del capital) ha ido aumentando, la participación del resto de trabajadores ha ido disminuyendo.

El fuerte aumento en la remuneración de los trabajadores que perciben los salarios más elevados ha beneficiado a una minoría, ya sea el 10%, el 1% o incluso el 0.1% superior. En 2014, las personas comprendidas en el 1% superior de la élite mundial tenían, en promedio, un patrimonio de 2,7 millones de dólares por adulto (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Según este mismo informe, el trabajo al servicio del desarrollo humano va más allá del empleo, pero el desarrollo humano también consiste en aumentar las posibilidades de elección de las personas y garantizar que tengan oportunidades. Entre los principales instrumentos de política que debe incluir una estrategia de empleo nacional se encuentra la facilitación de nuevas capacidades y educación para los trabajadores, los empleos relacionados con la ciencia y la ingeniería, pero también otros muchos empleos, requerirán capacidades más específicas y de mayor nivel, así como aptitudes para la creatividad, la resolución de problemas y el aprendizaje permanente (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

El mundo ha cambiado drásticamente, pero el concepto de desarrollo humano sigue siendo igual de importante que siempre o incluso más. La economía mundial está cambiando. La influencia de las economías emergentes va en aumento.

El aprovechamiento de las oportunidades digitales que brinda la banda ancha a los individuos, las empresas y los gobiernos será decisivo para que se materialicen beneficios económicos y sociales. Muchos países en desarrollo se centran en el lado

de la demanda prestando especial atención a estimular el emprendimiento y el uso de las TIC por las Pymes (Benavides, 2015).

Rockart (1979, citado por Jacquez, López y Pérez, 2020, p. 57) sostiene que “...para que las organizaciones logren un desempeño competitivo y sus esfuerzos se vean recompensados requieren de un mínimo de factores críticos de éxito (FCE)”. Jacquez et al. (2020) proponen un modelo de FCE de ocho categorías aplicable a empresas de manufactura para facilitar la transición a un contexto de Industria 4.0. Estas categorías incluyen factores relacionados al cliente, organizacionales, culturales, humanos, de planeación, tecnológicos, operaciones y externos que afectan a la empresa.

En los países de la OECD, las oportunidades creadas por la economía digital han empezado a transformar sectores establecidos, como la banca, el transporte, la distribución comercial, la energía, la sanidad, los medios de comunicación y las editoriales. Surge el imperativo ético de que los jóvenes, al ingresar a una opción de formación superior, tengan la oportunidad de encontrar sus propias formas de ser útiles para ellos mismos, de hacerse de elementos para construir su propia felicidad, de ejercer su identidad sin estigmatizaciones y no sólo reducir la educación superior a una fábrica que produzca en serie profesionistas que no terminarán ejerciendo su profesión, dado que no le encuentran utilidad, económica o social (Benavides, 2015).

2.4 Tecnologías 4.0, la empresa conectada.

El Foro Económico Mundial considera como principales agentes de cambio a los factores demográficos y socioeconómicos siguientes: la flexibilidad del empleo (cambio en la naturaleza del empleo), crecimiento de la clase media en las economías emergentes, cambio climático, volatilidad geopolítica, ética del consumidor (privacidad), longevidad y envejecimiento de las sociedades, población joven en mercados emergentes, empoderamiento económico en las mujeres y la rápida urbanización de las ciudades.

Como principales tecnologías se identifican el internet móvil, tecnología en la nube, mejor procesamiento de datos, *Big Data*, nuevas tecnologías para energéticos, internet de las cosas, economía colaborativa y *crowdsourcing*, robótica y transporte autónomo, inteligencia artificial, manufactura aditiva y biotecnología. Tecnologías que ya son una realidad y se encuentran modificando los mercados en diferentes grados. Así bien, el *Big Data* se encuentra impactando altamente al sector de las TIC, su impacto es menor en los sectores energéticos o de transporte, o no lo hace de forma directa (World Economic Forum, 2016).

Blanco, et al., (2017) establecen que existen nueve tecnologías sobre las que se fundamenta la Industria 4.0, estas son las siguientes: (1) *Big Data and analytics*, la cual consiste en el análisis de un conjunto de gran volumen de datos que sobrepasan la capacidad de los sistemas informáticos habituales y que debido al análisis de datos masivos se convertirán en estándares para apoyar la toma de decisiones en tiempo real; (2) la robótica autónoma son robots flexibles y cooperativos que, debido a su autonomía, pueden interactuar y trabajar de forma segura junto a los humanos al grado de aprender de ellos, se pueden considerar baratos y han aumentado sus prestaciones funcionales hasta en un 5% anual; (3) la simulación virtual, por su parte logra reproducir el mundo físico en un modelo virtual que puede incluir máquinas, productos y personas con la finalidad de realizar pruebas, optimizar los procesos y realizar los ajustes de máquinas antes de realizarlo en el mundo real; (4) la integración horizontal y vertical de sistemas, debido a las TIC, las empresas compartirán información con sus proveedores y clientes para interconectar la cadena de valor del mismo modo como se hará entre los departamentos internos de una empresa realizando así un verdadero proceso de hiperconexión industrial; (5) el Internet de las cosas, esta tecnología permite que dispositivos estén conectados a los sistemas de información que agilizará la toma de decisiones descentralizando el análisis y permitiendo respuestas en tiempo real; (6) la Ciberseguridad, al aumentar la conectividad de las empresas al poner a disposición datos entre ellas se requiere reforzar la seguridad y la privacidad para proteger la información clasificada, así como la propiedad intelectual y los datos personales de los trabajadores; (7) la nube:

el procesamiento de la información requerirá altas velocidades de procesamiento y respuesta, esto se logrará traspassando procesos informáticos y almacenamiento de datos en la nube que son servidores que concentrarán la información y procesos informáticos en sitios especializados para este fin; (8) la fabricación aditiva, mejor conocida también como impresión tridimensional, permitirá realizar prototipos y componentes individuales para fines específicos, se espera que esta tecnología se extienda para elaborar productos personalizados reduciendo materias primas, almacenamiento y distancias de transporte de productos terminados; (9) la realidad aumentada, la cual es una tecnología que permite combinar el mundo físico con información virtual en tiempo real, de manera que un operario puede recibir información para la toma de decisiones con solo observar a través de gafas de realidad aumentada las máquinas o espacios de la fábrica.

Estos adelantos tecnológicos podrían identificarse como progreso social. Sin embargo, no en todos los estratos sociales se presentan estos avances, es decir, no generan beneficios o niveles de acceso a todos por igual, sino más bien generan oportunidades y ventajas en el ámbito laboral a los que tienen las competencias digitales, colocando en el otro extremo de la brecha a los que no cuentan con ellas (Blanco et al., 2017).

Una de las TIC que se requiere como base en esta Revolución Industrial es el Internet, misma que se ha definido como una tecnoestructura cultural, comunicativa, que permite la resignificación de las experiencias, del conocimiento y de las prácticas de interacción humana, la cual se ha visto como un fenómeno de dos caras. Una donde la tecnología se ha convertido en un instrumento homogeneizador y hegemónico cultural que facilita la reproducción de las inequidades existentes. El otro, como una herramienta que es la promesa del bienestar en distintos ámbitos del desarrollo, como la educación, la superación de pobreza, el mejoramiento de la gestión pública, la promoción del capital social, la creación de ciudadanía, la promoción de los derechos humanos y el fortalecimiento de la democracia, en lo que coinciden estas dos caras es que está cambiando al mundo (Tello, 2008).

Las TIC han sido el pilar de las actividades cotidianas e industriales en estos últimos veinte años, y han logrado modificar las estructuras económicas, organizativas y sociales. Los cambios disruptivos en las tecnologías y en los modelos de negocio tendrán un gran impacto en las actividades laborales en los próximos años.

Estas consideraciones de cambio, debido a factores demográficos, socioeconómicos y tecnológicos, parten del supuesto que las actividades económicas, sociales y académicas se encuentran relacionadas como subsistemas dentro de un gran sistema que actualmente se podría llamar globalización. Estos sistemas abiertos requieren profesionales que permitan modificar el ambiente e innovar productos y servicios para ofrecer. El desfase entre oferta y demanda de profesionales obliga a la necesidad de fomentar vocaciones relacionadas con las áreas educativas que se identificaron con una gran afinidad a la Industria 4.0 que son las ciencias de la computación; ingeniería mecánica; electrónica y automatización; física; matemáticas y estadísticas (Secretaría de Economía, 2016).

Las empresas demandan personas con perfiles profesionales concretos y especializados que puedan adaptarse a los cambios que el sector va generando, otros aspectos que las empresas demandan es la adquisición de competencias transversales como los idiomas, el trabajo en red, la adaptación al cambio, la creatividad, la productividad, la autogestión y la resiliencia. La velocidad de adaptación del mundo educativo es diferente del productivo debido a la rigidez curricular establecida por las instancias reguladoras y la legislación académica, a las dificultades de formación continua o la participación del profesorado en estancias en empresas, y la distancia existente entre empresa y universidades (López y Escudero, 2016).

Actualmente, IoT está compuesta por una colección dispersa de redes diferentes y con distintos fines. Por ejemplo, los automóviles actuales tienen múltiples redes para controlar el funcionamiento del motor, las medidas de seguridad, los sistemas de comunicación y así sucesivamente. De forma similar, los edificios comerciales y residenciales tienen distintos sistemas de control para la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado, la telefonía, la seguridad y la iluminación. A

medida que IoT evoluciona, estas redes y muchas otras estarán conectadas con la incorporación de capacidades de seguridad, análisis y administración.

A medida que sigue aumentando la población global, se torna cada vez más importante que las personas se conviertan en guardianes del planeta y sus recursos. Además, las personas desean vidas saludables, plenas y confortables para sí mismas, sus familias y las personas que quieren. Si se combina la capacidad de la próxima evolución de Internet (IoT) para percibir, recolectar, transmitir, analizar y distribuir datos a escala masiva con la manera en que las personas procesan la información, la humanidad tendrá el conocimiento y la sabiduría necesarios no solo para sobrevivir sino para mejorar y prosperar en los próximos meses, años, décadas y siglos (Evans, 2011).

2.5 La empresa y el empleo en la I4.0

La Cadena de Suministro puede definirse como: “red de organizaciones que están involucradas a través de uniones aguas arriba y aguas debajo en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos y servicios para los clientes finales” (Christopher, 1998, p.15). La gestión de la cadena de suministro no es otra cosa que el sistema de gestión que establece y controla la cadena de suministro, es decir un sistema que no podrá ser el tradicional autoritario, sino que debe ser un sistema que contemple a todos los componentes de la cadena en todo su conjunto, consiguiendo la absoluta implicación de todos los componentes de la misma.

El objetivo debe ser buscar el beneficio para toda la cadena y, a partir del conjunto, llegar a los beneficios individuales de cada uno de los eslabones, en contra del modelo tradicional, en el que cada componente buscaba los beneficios de forma individual. Si se cumplen estas premisas será en principio factible la aplicación de los modelos de gestión del conocimiento a la cadena de suministro (Capó-Vicedo, Tomas-Miquel, y Expósito-Laguna, 2007).

En esta era, Teece (2000) propone que las empresas se caractericen por ser emprendedoras, con capacidades dinámicas, y organizadas de forma que sean

flexibles y con alta capacidad de respuesta. En concreto Teece (2000), propone que deben cumplir los siguientes atributos:

- Límites flexibles, debiendo estar dispuestas a la subcontratación y a las alianzas.
- Fuertes incentivos, de forma que potencien las respuestas agresivas en desarrollos competitivos.
- Sistemas de toma de decisiones no burocratizados, descentralizados y autónomos, en la medida de lo posible.
- Estructuras jerárquicas planas, que faciliten la rápida toma de decisiones y flujos de información continuos desde el mercado hacia los centros de decisión.
- Cultura innovadora y emprendedora, que favorezca la rápida respuesta y la creación de conocimiento especializado.
- Cambio de mentalidad, una característica típica en la cultura de muchos sectores es la presencia de relaciones muy pobres, o incluso de rivalidad entre cada una de las partes principales de la cadena.
- Orientación a una gestión de procesos, las empresas se encuentran orientadas a una configuración departamental, esta forma ya se convierte en un problema ya que la orientación de esta manera hace que sea imposible que se centren en el cliente.
- Intercambio de personal y conocimiento, desafortunadamente son pocas las empresas que están dispuestas a intercambiar personal, información y conocimiento sobre sus buenas prácticas, con lo que son incapaces de beneficiarse del aprendizaje de las experiencias de los demás.

En este mismo orden de ideas las empresas colaboran en sinergia de recursos, conocimientos y mentalidad. En relaciones puramente comerciales, el conocimiento se transfiere entre las empresas que participan en un proyecto a través de intermediarios, mientras que, en una alianza exitosa, las relaciones se transforman a través de inversiones en activos relacionales específicos, recombinação de capacidades y rutinas, desarrollos de *knowhow* distintivos, estableciendo experiencias

y prácticas comunes y desarrollando un nuevo lenguaje común, que facilite la cooperación. Estos mecanismos favorecen la transferencia y recombinación de conocimiento (Capó-Vicedo, Tomás-Miquel y Expósito-Langa, 2007).

Cuando una cadena de suministro se desea gestionar dentro de un entorno en el cual la calidad final del producto realizado no sea fundamental, normalmente existe una empresa dominante o principal y una serie de proveedores o empresas subcontratadas. La relación entre estos dos grupos está basada en la competición, en cuanto a que la empresa principal busca obtener los precios y tiempos de ejecución más bajos, mediante la estimulación de la competición entre los posibles proveedores (Capó-Vicedo et al., 2007).

El avance tecnológico ha sido imparable y ha permitido llevar a cabo el trabajo desde fuera del local de la empresa, lo que ha generado una prestación de servicios laborales con grandes dosis de flexibilidad, basadas en proporción a la implantación de la tecnología de las empresas (Moreno, 2018). La participación en una cadena de suministro de estas empresas tecnológicas fomenta la integración de la Industria 4.0.

Capó-Vicedo et al. (2007) presenta que normalmente el integrador de una organización en red para la conformación de una cadena de suministro corresponde a aquél que realiza la función dominante en el proceso de creación de valor. Así las tipologías más habituales son:

- Red Autónoma (*Autonomus Network*), se caracteriza por la emergencia predominantemente de relaciones informales entre empresas sin un contrato, estableciéndose un código de conducta que rige la red.
- Empresa Extendida (*Extended Enterprise*) es un concepto que se ha utilizado para caracterizar la cadena global de suministro, de un producto sencillo, en un entorno de redes dinámicas de compañías implicadas en diferentes relaciones entre ellas con un nivel de complejidad.
- Organización virtual es un conjunto de unidades de negocio en el que el personal y los procesos de trabajo de las distintas unidades de negocio interactúan intensivamente para alcanzar resultados que las benefician a todas. Incluye

diversas formas, pasando por las Alianzas estratégicas y formas de *Joint Ventures*.

- Empresa Virtual (*Virtual Enterprise*) se caracteriza por las contribuciones complementarias que aportan las diferentes empresas que la forman, dentro de las cuales una representa el papel de líder (*broker* o corredor); explora los nuevos mercados y se organiza para satisfacerlos.

De acuerdo con el informe de la Fundación Innovación Bankinter (2018) sobre el *Future Trend Forum*, las tecnologías relacionadas con la I4.0 han dado pasos a nuevos modelos de negocio que están cambiando la economía, las expectativas y los comportamientos. Este proceso responde a una dinámica clara, a una estructura que se ha dado a lo largo de todas las tendencias tecnológicas y que sigue un proceso que empieza con: (1) un avance científico, (2) que se materializa en una nueva tecnología, (3) que llega al mundo de los negocios, (4) y cambia la organización económica y/o social.

La transformación digital de las empresas es uno de los grandes temas actuales. Aunque aún se están determinando cuáles serán los negocios afectados por esta digitalización, lo que está claro es que las empresas deben afrontar un cambio de estrategia, trasladar recursos a nuevas iniciativas digitales, rediseñar y transformar su cultura si no se quieren quedar atrás. De esta forma, podrán aprovechar la oportunidad de creación de valor que la innovación disruptiva representa, en vez de verla como amenaza (Fundación Innovación Bankinter, 2018).

En la economía de plataformas se habla de modelos de negocio P2P, bajo demanda, de acceso, colaborativa, *gig economy*, diferentes denominaciones que a menudo se incluyen en un mismo concepto pero que albergan diferencias entre sí. Son nuevos modelos de negocio basados en plataformas o apps que operan bajo demanda y que normalmente digitalizan una actividad que ya se hacía de forma analógica, ya sea con ánimo de lucro o no. Eliminan de la ecuación a la empresa que usualmente ejercía de intermediaria, que es sustituida por la plataforma que facilita la conexión con quien presta el servicio o tiene el bien a adquirir (Fundación Innovación Bankinter, 2018).

El desarrollo tecnológico ha hecho posible crear una *start-up* en un día, montar una tienda temporal y para llevar (*pop-up*), hacer pruebas y análisis en tiempo real. Todo en menos tiempo, más económico y extraordinariamente más fácil que hace una década. La tecnología está creando nuevos mercados fluidos y transformando empresas y mercados tal y como se conocían. Una empresa puede ser el centro de todo un día y al día siguiente desaparecer. Junto con el modelo de equilibrio, se pone en cuestión la vigencia de algunos indicadores tradicionales. En cambio, aparecen otros nuevos, como el de retorno sobre redes; modelos fundamentados en lo que ocurre en las redes que rodean la empresa (Fundación Innovación Bankinter, 2018).

En el área organizacional y de negocios se pueden concebir todas las actividades como un conjunto de operaciones que están vinculadas a los sistemas informáticos y de gestión de la información en la red, incrementando la eficiencia en el flujo de esta. Además, con esta nueva percepción de la industria y los negocios, se involucran herramientas analíticas que apuntan a un mejor servicio a los consumidores, incrementando la competitividad en el mercado y marcando diferencia como un aspecto de identidad y no de aspectos tangibles del producto o del servicio. (Pérez- Lara, Saucedo-Martínez, Salais-Fiero, y Marmolejo-Saucedo, 2017).

Con los avances en tecnología y sistemas de información, se ha llegado a nuevos niveles de demanda por parte de los clientes en cualquier industria, ocasionando presión en los sistemas productivos para proporcionar respuesta eficiente y rápida. Así bajo este esquema, se define que el cambio en cualquier organización es imperativo, desarrollando ventajas en un mercado donde la apertura económica es directriz crucial que provoca un entorno complicado de demandas y trabajo creciente, haciendo que todas las empresas laboren en un esquema de productividad y de mejora en sus procesos, además de la administración de los mismos, es necesario la aplicación de nuevas técnicas que permitan generar valor para lograr la estabilidad del mercado (Pérez et al., 2017).

En este orden de ideas, para mejorar la capacidad de respuesta de las empresas, se ha tenido que modificar la forma de generar ingresos y su relación con

proveedores y clientes. Un modelo de negocio describe la lógica de la cadena de valor de una organización, en términos de cómo crea y captura el valor del cliente y puede ser representado concisamente por un conjunto interrelacionado de elementos que se dirigen al cliente: proposición de valor, arquitectura organizacional y dimensiones económicas (Fielt, 2014). Las propuestas de valor se han trasladado a todo lo largo de la cadena de suministro.

Cada empresa basa sus procesos operativos en objetivos, aquellos que dan sentido a la existencia y necesitan agregar valor a sus operaciones. Tener en cuenta los retos a cumplir, es la clave para adaptar los medios logísticos y determinar su alcance, por lo tanto, se debe saber que la logística es una parte esencial de los negocios de hoy (Pérez-Lara, et al., 2017).

Es importante agregar sistemas tecnológicos a las empresas, es la tendencia para competir a través de cadenas de suministro eficientes que agregan valor y ayudan a alcanzar los objetivos organizacionales con una mejor respuesta al consumidor. La Industria 4.0, como un sistema integral, proporciona herramientas y tecnologías que ayudan a fortalecer la integración de la empresa y permite la mejora gradual de los sistemas (Pérez- Lara, et al., 2017).

El punto de partida es que todas las organizaciones tienen un modelo de negocio que puede ser explícitamente articulado. Sin embargo, los modelos de negocio son necesarios para el crecimiento de la organización. El modelo de negocio es el eje en el que gira la empresa, una definición y un enfoque correctos son los que determinan el desempeño de la empresa, ésta es una representación del flujo lógico en una organización para agregar valor, compuesto de elementos críticos que definen operaciones para responder a los consumidores, con el objetivo de presentar propuestas de valor, arquitecturas organizativas y elementos económicos (Fielt, 2014).

El término innovación se utiliza a menudo para describir cómo las organizaciones crean valor mediante el desarrollo de nuevos conocimientos y/o el uso de conocimiento existente de una nueva forma, además del desarrollo de nuevos productos y servicios, pero las organizaciones también pueden innovar de otras

formas, nuevos modelos de negocio, procesos internos, técnicas de gestión y estructuras organizativas (Pérez- Lara, et al., 2017).

Según Pérez, et al., (2017) es importante tener en cuenta que una innovación disruptiva no tiene que ser necesariamente tecnológica, aunque ésta es la más común, también puede ser un cambio en un producto o en el modelo de negocio. El modelo de negocio puede, desde su estado actual innovar en una mejora de rendimiento, o conducir a una nueva brecha de mercado, causando la creación de uno totalmente nuevo.

La caracterización de estos modelos de negocio consiste en evaluar todo el sistema de operaciones de la empresa, busca revelar el estado actual. Los tres elementos de caracterización que destacan en las empresas son la integración vertical, la integración horizontal y el uso de las tecnologías de la Industria 4.0.

Así bien la integración vertical se refiere al desempeño de la empresa en su nivel de sinergia, se consideran como cruciales en este elemento la creación, desarrollo y fabricación del producto, así como su administración. Por otra parte, la integración horizontal, después de analizar la complejidad de la relación entre los objetivos estratégicos y la parte operacional de los diversos niveles de los sistemas de fabricación, estos inhiben la realización de un sistema de fabricación inteligente. La integración horizontal es útil para identificar aspectos orientados a la planificación estratégica, empleando técnicas estandarizadas, utilizando un escenario de agilidad como objetivo operacional. Así bien, la integración incluye sistemas de gestión de materiales y servicio al cliente, se basa en la forma en que la empresa integra sus actividades e información, para satisfacer mejor las necesidades del cliente.

Las mejoras en los sistemas de cómputo y las telecomunicaciones han hecho que el mundo moderno esté más abierto al comercio mundial. La motivación de las organizaciones que reducen los costos para seguir siendo competitivas en el mundo cambiante ha llevado a la tendencia opuesta de la contratación externa. Diferentes estrategias como *backshoring*, *nearshoring* y *reshoring* a menudo se usan indistintamente y contribuyen en gran medida a la confusión en torno a este nuevo fenómeno. A diferencia de las formas tradicionales de reducción de costos operativos,

en procesos comerciales similares, las organizaciones crean publicidad positiva (Nedelcheva, 2017).

El *outsourcing* es una forma de reestructuración de una gran organización moderna con redes de producción complejas que van más allá de las fronteras nacionales. El efecto final de la tercerización es la reducción de los costos fijos o la sustitución de sus empleados a costos más bajos (Nedelcheva, 2017).

Una serie de factores contribuyen a las principales actividades que se llevan a cabo fuera del país de origen. La mejora de las TIC y la comunicación, que facilitan una mejor coordinación, mejores recursos sociales, tecnológicos y económicos han proporcionado la infraestructura necesaria y la mejora general de la protección internacional de patentes, facilitan la protección de las invenciones extranjeras, esta forma de estructurar las operaciones de las empresas se conoce como *offshoring* (Nedelcheva, 2017).

Las nuevas estrategias para reducir costos han presentado modificaciones como el *reshoring* (reubicación, en su traducción literal del inglés al español). La reubicación se define como el proceso de "traslado de la producción a la empresa matriz"(Ellram, Tate y Peterson, 2013, p.19). La razón de la reubicación es la creación de un sector manufacturero fuerte (Nedelcheva, 2017). Las razones son: creación de empleo; salarios más altos que el sector de servicios; las empresas manufactureras gastan más dinero en investigación, lo que puede generar innovación clave y propiedad intelectual, y aumentar los empleos; creación del potencial para aumentar las exportaciones y reducir las importaciones.

El *nearshoring*, por su parte es un proceso para mover las actividades no de vuelta al país de origen, sino a un país vecino. En la mayoría de los casos, la *nearshoring* está relacionada con el traslado a un país que está más cerca geográficamente, en la misma zona horaria o área cultural del país de origen. Por ejemplo, la economía de México es atractiva debido a su ubicación más cercana a los EE. UU., Turquía y Marruecos están en la misma posición que las empresas de la UE en los campos de la industria del automóvil (Nedelcheva, 2017).

El *backshoring* es una "reconcentración de componentes de la producción por parte de sus propias empresas en el extranjero, así como de proveedores extranjeros a la producción nacional de la organización" (Nedelcheva, 2017, p.82).

La mayor automatización de los trabajos trae dos principales efectos: un mayor peligro de sustitución de tareas rutinarias, desaparición de estas o de llevarse éstas a países con salarios más bajos; por otro lado, la tendencia a la creación de empleo en sectores con alta intensidad de TIC (Moreno, 2018). Estos efectos pueden derivarse en escenarios donde se perderán muchos empleos, y a la vez, se generarán plazas laborales para las que seguramente no habrá suficiente personal capacitado. Con las nuevas tecnologías, ya no se necesitará expertos profesionales en un área, sino ser capaces de resolver problemas a través de conocimientos variados y uso inteligente del Internet (Mejía, Camacho y Marcelino, 2020).

De esta forma y continuando con la naturaleza sistémica de las actividades industriales y las tecnologías propuestas para la industria 4.0, el análisis de las competencias digitales se realiza bajo un paradigma con enfoque cuantitativo. Este se fundamenta en el positivismo, el cual percibe la uniformidad de los fenómenos, aplica la concepción hipotética-deductiva como una forma de acotación y predica que la materialización del dato es el resultado de procesos derivados de la experiencia (Palella y Martins, 2012). En el siguiente capítulo se explica con precisión la metodología establecida.

Capítulo 3

Metodología

El positivismo es una corriente de pensamiento que no admite como válidos otros conocimientos sino los que proceden de las ciencias empíricas (Meza Cascante, 2017). Este paradigma supone la existencia de una realidad aprehensible, impulsada por leyes y mecanismos naturales inmutables (Guba y Lincoln, 2002). La formación epistemológica y ontológica del autor de esta tesis parte de estas dos premisas.

De esta forma la relación entre el investigador y lo investigado se considera de forma objetiva. Es decir, los propósitos científicos están por encima de los valores que los sujetos expresen y de su contexto, centrándose en el mundo de forma neutral para garantizar explicaciones universales generalizables (Ricoy, 2006).

Los procedimientos metodológicos de las ciencias físico-naturales pueden aplicarse directamente a las sociales. Un método para la producción de conocimiento es el cuantitativo. Se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos de los sujetos (Rodríguez, 2010). Este método tiende a generalizar resultados.

El presente capítulo describe los elementos necesarios para explicar a detalle la metodología a utilizada en esta investigación, partiendo del establecimiento del problema y la definición de los objetivos general y específicos, así como del paradigma antes descrito.

3.1 Método y tipo de investigación.

La presente investigación se desarrolla bajo un método cuantitativo. Este método usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Los métodos empírico-analíticos según Rodríguez y Valdeoriola (2007), se clasifican en experimentales, cuasi experimentales y ex-post-facto. Los estudios ex-post-facto, también llamados comparativos causales, describen las diferencias en las variables que se dan de forma natural entre dos o más casos, sujetos o unidades de estudio (Sousa, Driessnack, y Costa-Mendes, 2007). En esta investigación, el investigador no tiene ningún control sobre las variables y su actitud es pasiva (es decir, no se pretende modificar el fenómeno, sino registrar las mediciones), se observa la realidad sin establecer relaciones causa y efecto, comparando las mediciones entre distintas poblaciones.

Según Rodríguez y Valdeoriola (2007) las metodologías ex-post-facto se dividen en: 1) estudios descriptivos (por encuesta y observacionales); 2) estudios de desarrollo (longitudinales, transversales y de cohortes); 3) estudios comparativo causales; 4) estudios correlacionales (de relaciones, predictivos, factorial, causales o modelos de ecuaciones estructurales). En función de esta clasificación se ubica el presente estudio como descriptivo por encuesta y de desarrollo como transversal.

Se utilizó el método E[TOM(C)], propuesto por (Lombardero, 2015), el cual proporciona un acercamiento a la investigación de competencias. Este método se fundamenta en la teoría general de sistemas, donde la empresa es el sistema compuesto por cuatro principales subsistemas que definen las competencias directivas. Así bien, estos cuatro subsistemas son la Tecnología, la Organización del Trabajo, los Mercados y clientes y las Competencias.

En este sentido, para evaluar la importancia de las competencias, el instrumento se centra en cuatro dimensiones relacionadas con la Industria 4.0. Estas dimensiones son: 1) Tecnologías, se refiere al conocimiento de las TIC y a los pilares tecnológicos de la Industria 4.0; 2) Organizativas, las cuales hacen referencia a la gestión de los cambios organizacionales debido al uso de las tecnologías; 3) Innovación, son las competencias que se requieren para el proceso de innovación de nuevos productos y clientes; 4) Modelos de Negocio y Economía digital, donde se abordan las competencias relacionadas con el entendimiento de estos temas.

3.2 Declaración de las variables

De acuerdo al concepto de sistema propuesto por Domínguez y López (2016), “un sistema es un conjunto de elementos que suman esfuerzos colaborando de manera coordinada y con una constante interacción para alcanzar objetivos en común, es claramente identificable por una frontera que lo delimita y se encuentra operando en un ambiente o entorno con el cual puede guardar una estrecha relación; cada uno de estos elementos puede a su vez, ser un sistema de menor complejidad o tamaño llamado subsistema, y por el contrario cada uno de esos sistemas puede ser un elemento de un sistema más grande o supersistema” (p. 127).

Para comprender las competencias directivas se requiere la capacidad de identificar el sistema en el que se producen y se relacionan dentro del sistema y sus subsistemas. El método E[TOM(C)] presentado por Lombardero (2015), identifica subsistemas con las siguientes características:

Mercado y clientes (M).- Es un subsistema que debido a la hiperglobalización de los mercados da lugar a cadenas de que contempla la producción y distribución a nivel global. La crisis financiera global, la disminución del crédito da espacio a la aparición de nuevas formas de financiación de la economía digital con mayor riesgo. Surgen los eClientes: clientes con más poder adquisitivo y de mercado. El comercio electrónico da lugar a la distribución multicanal. La publicidad y el marketing se trasladan al internet, a los buscadores y a las redes sociales.

Tecnologías (T).- Subsistema con redes sociales mayores y países que permiten a los clientes una mayor información sobre los comportamientos de las empresas. Surgen tecnologías emergentes como: *Cloud Computing*, *Big Data*, Internet de todas las cosas, Ciudades Inteligentes. La transformación digital de empresas tradicionales da lugar a nuevos productos y servicios a partir hibridación de bienes físicos con servicios digitales gracias a que los ciclos tecnológicos se acortan y hacen posibles innovaciones más rápidas en los productos y servicios.

Organización (O).- este subsistema comprende la nueva generación de organizaciones virtuales. Los ecosistemas digitales entre empresas y centros de

investigación y desarrollo surgen a lo largo del mundo. La flexibilización de las relaciones laborales es más común en la relación empresa-empleado en obligaciones y prestaciones. Aumento del trabajo mercantilizado, el trabajo virtual y distribuido en equipos multiculturales se vuelve cada vez más común.

Competencias (C).- Para gestionar las nuevas relaciones de poder de los clientes este subsistema requiere de capacidades de desarrollar la transformación digital. La innovación se convierte en una competencia fundamental para la competitividad. Se otorga mayor peso a las competencias *hard*: técnicas y científicas. Se prioriza en utilizar los nuevos instrumentos de financiación de los negocios digitales y de gestión de las personas, en el trabajo virtual, distribuido y mercantilizado.

De acuerdo con lo anterior, con la finalidad de determinar las competencias digitales directivas de cada subsistema de la empresa se consideraron y se establecieron las definiciones operacionales para las siguientes variables a analizar en este estudio:

a) Economía de la información y el conocimiento.- Capacidad de comprender y saber utilizar las tecnologías digitales que permitan la producción de conocimiento que pueda ser comercializada en plataformas digitales por versiones o tipos de clientes. Gestionar los costos de los bienes de información y los distintos modelos de negocio para aumentar la economía de escala. Aumentar el contenido de información virtual en productos físicos y sustituir las actividades físicas de la cadena de suministro por actividades virtuales. Conseguir financiación por vías menos tradicionales y valorar y gestionar los activos intangibles. Implantar soluciones de negocio automatizadas y gestionar la demanda.

b) Tecnologías emergentes y desarrollo de la economía digital.- Capacidad de conocer la arquitectura y usos del internet, arquitecturas de hardware y software y las tendencias tecnológicas para el funcionamiento del negocio. Entender la información relevante sobre internet, hardware y software para la toma de decisiones para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio. Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para conservar la competitividad.

c) Organización del trabajo y relaciones laborales.- Capacidad de definir estrategias de innovación apoyadas en las TIC. Capacidad de crear, organizar y participar en ecosistemas empresariales o clústeres que fomenten la colaboración interno-externa de manera innovadora para generar valor para el cliente. Desarrollar e implantar productos y servicios innovadores con herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente en mercados globales.

d) Enfoque conceptual de las competencias directivas.- Capacidad de gestionar organizaciones flexibles basadas en redes internas con autonomía que se encuentren dispersas geográficamente con actividades virtuales de producción y redes externas de vinculación con otras empresas. Elegir modelos de organización adecuados donde las decisiones jerárquicas tengan menos peso y más orientadas al cliente. Desarrollar organizaciones globales descentralizadas, reduciendo el número de empleados directos, flexibilizando las relaciones laborales más basadas en la confianza que en la supervisión con equipos multidisciplinares.

Estas variables se relacionan respectivamente con los subsistemas propuestos por el método E[TOM(C)], como se muestra en la figura 3.1.

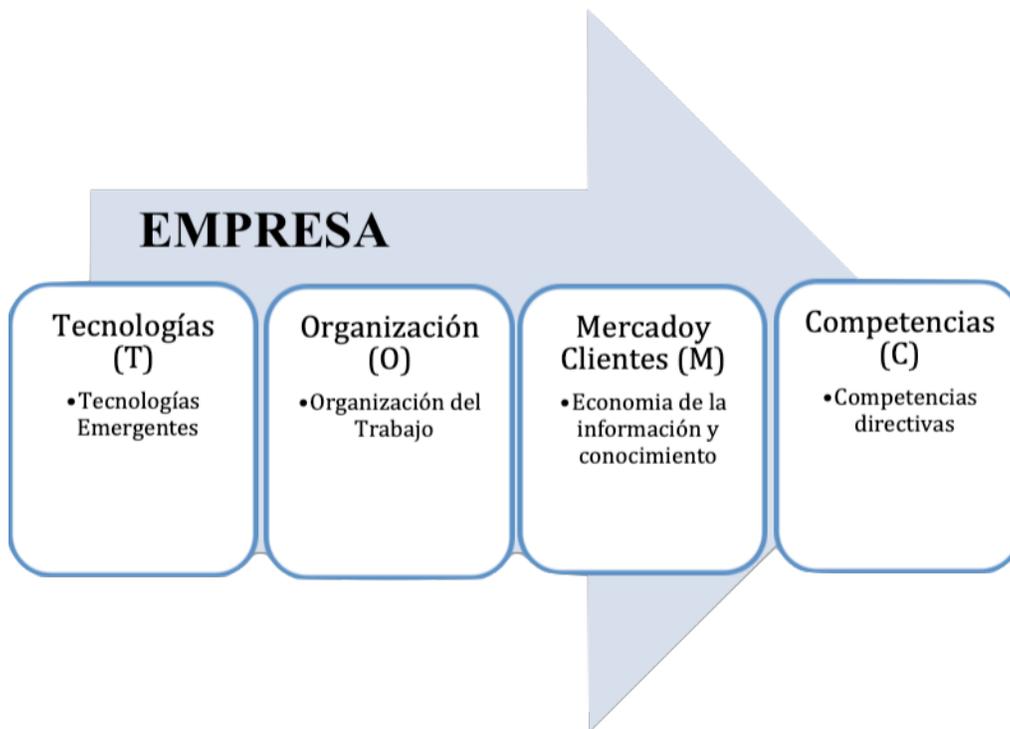


Figura 3.1.- Relación de Variables con Método E[TOM(C)] .

Fuente: Elaboración propia basada en Lombardero (2015)

3.3 Población objetivo

De acuerdo con lo establecido anteriormente, según el Foro Económico Mundial (2016) las áreas laborales con mayor tasa de crecimiento son las relacionadas con las actividades de computación y matemáticas, arquitectura e ingeniería, negocios y operaciones financieras y relacionadas con las ventas.

De acuerdo con esta perspectiva y para contar con una visión desde la perspectiva académica y empresarial se seleccionaron dos tipos principales de participantes: los empresarios o directivos empresariales, que se encuentran desarrollando una actividad económica utilizando TIC dentro de la zona metropolitana de Mérida, Yucatán; y los estudiantes universitarios de las áreas de negocio o ingenierías de las universidades con programas afines a estas disciplinas.

Con base a lo anteriormente planteado se presenta el modelo general de la investigación. En la Figura 3.2 se presentan las interacciones entre los participantes de la investigación y las competencias relacionadas con las dimensiones para poder determinar la importancia de las competencias necesarias para la dirección de empresas.

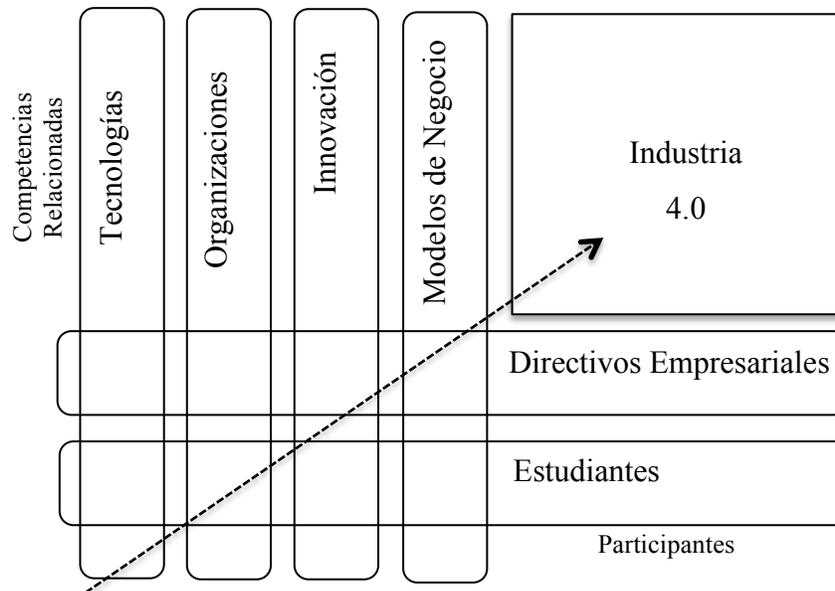


Figura 3.2.- Modelo de Participantes – Competencias Relacionadas.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Muestreo

El muestro probabilístico es el método considerado ideal en las ciencias que estudian el comportamiento humano, el cual solo es posible en situaciones controladas; por ejemplo, cuando la población está constituida por estudiantes y se dispone de la lista de todos los participantes con sus correos electrónicos, o cuando el estudio se realiza sobre los clientes de una organización y se dispone también de una lista exhaustiva de correos electrónicos (Jiménez y Puente, 2007).

Las técnicas de muestreo probabilísticas permiten conocer la probabilidad que cada individuo a estudio tiene de ser incluido en la muestra a través de una selección al azar (Otzen y Manterola, 2017). El uso de cuestionarios en línea cada vez es más frecuente, sus principales ventajas son la rapidez en conseguir resultados y su bajo costo, pero la tasa de respuesta es habitualmente baja dependiendo del tema a tratar (Aerny, Domínguez, Astray, Blanco y Lopaz, 2012). Los métodos tradicionales de muestreo, así como el muestreo por correo electrónico o encuestas pueden ser aplicados en investigaciones basadas en el uso de Internet. El problema principal no es el medio de recolección utilizado en la investigación sino los criterios seleccionados para obtener la muestra (Baltar y Gorjup, 2012).

El muestreo aleatorio simple es el método conceptualmente más simple. Consiste en extraer todos los individuos al azar de una lista (Casal y Mateu, 2003). El muestro aleatorio estratificado, consiste en determinar los estratos que conforman la población objetivo para extraer de ellos la muestra (Otzen y Manterola, 2017). El método por conglomerados consiste en elegir de forma aleatoria ciertos barrios o conglomerados dentro de una región, ciudad, comuna etc. para luego elegir unidades más pequeñas, como escuelas y hogares (Otzen y Manterola, 2017). El muestreo mixto se realiza cuando la población es compleja y cualquiera de los métodos descritos puede ser difícil de aplicar, en estos casos se aplica un muestreo mixto que combina dos o más de los anteriores sobre distintas unidades de la encuesta (Casal y Mateu, 2003).

Trabajar con muestras probabilísticas dependerá de la posibilidad de aleatorización en la selección de los casos. Si bien es una acción factible siempre que se posea un listado de la totalidad de la población objetivo. En todo caso, lo que resulta desafiante es el cuestionamiento acerca de la representatividad de la muestra resultante. Es decir, si consideramos que los resultados de la muestra mantienen cierta similitud con la población objetivo (Melagarie y Fernández, 2019). Una posibilidad de obtener una muestra probabilística en estudios como este es obtener una lista de usuarios de internet de una base amplia y extraer una muestra mediante la selección

de los participantes que serán invitados aleatoriamente por correo durante un periodo hasta obtener el número de participantes necesario (Jiménez y Puente, 2007).

Por lo anteriormente expuesto, el método de muestreo realizado fue por medio de un muestreo aleatorio simple. En este muestreo, todas y cada una de las unidades del universo, registradas para los efectos de su selección, tienen la misma probabilidad de ser elegidos (Briones, 2002; Montoya, 2007; Palella Stracuzzi y Martins-Pestana, 2012). Para ello se utilizó el servicio web de <http://www.random.org>.

Para determinar los empresarios participantes se realizó un directorio de empresas que cumplieran con las características de inclusión determinadas para el estudio, basándose en el Directorio Estadístico de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI (2019) del cual se procedió a determinar la muestra.

Para contactar a los estudiantes seleccionados se accedió a ellos por medio de la selección de la universidad participante por sistema educativo y el contacto con las autoridades universitarias correspondientes. Los participantes pertenecieron a las carreras de Ing. Electromecánica, Ing. Electrónica, Ing. Energías Renovables, Ing. en Sistemas Computacionales e Ing. Industrial, Ing. Automotriz, Ing. Energía y Petróleo, Ing. Mecatrónica, Ing. Industrial Logística, Lic. Administración, Ing. Biomédica, Lic. en Mercadotecnia, Contador Público, Lic. Mercadotecnia y Negocios Internacionales de acuerdo a las listas proporcionadas.

Al finalizar el muestreo las dos muestras obtenidas, directivos y estudiantes, fueron representativas de las poblaciones definidas.

3.5 Criterios de inclusión y tamaño de la muestra

Según Rufman et al. (2015), las industrias y los países adoptarán la Industria 4.0 a diferentes velocidades y de diferentes maneras. Las industrias con un alto nivel de variantes de productos y servicios, como la industria automotriz y la de alimentos y bebidas tendrán mayores beneficios basados en la productividad. Por estas razones, se incluyeron en el estudio a todos los empresarios y directivos de mandos altos y medios de empresas que contaban con más de 10 personas empleadas, siempre y cuando estas contaran al menos con una página web y correo electrónico registrados

en el DENUE y su actividad principal no fuera el comercio puro, para identificar las competencias directivas de las empresas de productos y servicios.

De acuerdo con el DENUE existen 117,794 unidades económicas en el Estado de Yucatán, de las cuales únicamente 7,376 cuentan con 11 personas empleadas o más, y solo 5,942 se dedican a actividades distintas al comercio. De estas empresas, cumplen con el requisito de contar con correo electrónico o página web solamente 297, de las cuales se consideraron solamente las que tienen al menos dos años de registro federal de contribuyentes, es decir antes del 2016, dando una población total de 243 empresas.

Conforme a la fórmula para determinar el tamaño de la muestra con 95% de confiabilidad y partiendo de una población conocida de 243 se determina una muestra de 149 empresas.

La muestra total obtenida fue de 150 directivos empresariales.

Para los estudiantes se estableció el criterio de pertenecer al último año de su formación profesional sin importar la periodicidad de sus programas. Estos estudiantes debían estar activos y pertenecer a programas presenciales dentro de las áreas de negocios o ingeniería que contaran con una matrícula total mínima de 100 estudiantes.

Polaino y Romillo (2017) en Chan, Mena, Escalante y Rodríguez (2018) apuntan la importancia de la vinculación de la universidad con la sociedad y describen tres componentes fundamentales: capacitación, consultorías-prestación de servicios y por último la práctica preprofesional que es en donde se inserta al estudiante. En su estudio con pasantes de ingeniería, Chan et al. (2018) descubrieron que el 96% de los encuestados afirmó que en la práctica preprofesional aplicó los conocimientos adquiridos en su formación académica y el 84% indicó que adquirió nuevos conocimientos para su formación profesional en la empresa. Estas actividades les brindan experiencias que no adquieren en el aula. Razón por la cual se eligieron alumnos en el último año de su programa curricular. Que, aunque en las universidades privadas no siempre son obligatorias, se encuentran dentro del plan de trabajo de estas.

De acuerdo con el registro de la Secretaría de Educación del Estado de Yucatán (SEGEY) para el ciclo 2017-2018, existían 249 programas de licenciatura de los cuales 85 estaban relacionados con la ingeniería y los negocios en programas con una matrícula mayor a 100, haciendo un total de 20140 estudiantes en el Estado de Yucatán, 6965 de universidades públicas, 8890 del sistema tecnológicos y 4285 de universidades privadas. Dado los diferentes sistemas educativos en el estado se decidió seleccionar aleatoriamente a una universidad pública, una de sistema tecnológico y una universidad privada. Quedando la población definida con 2093 alumnos que se encontraban en su último año de carrera de los tres sistemas mencionados anteriormente. Se calculó el tamaño mínimo de la muestra por medio de la tabla de Krejcie & Morgan (1970) con un 95% de confiabilidad dando por resultado una muestra de 327 estudiantes.

La muestra total obtenida de estudiantes fue de 440 estudiantes.

3.6 El instrumento

El instrumento utilizado fue desarrollado por Lombardero (2015). Este se divide en cinco apartados donde el primero se centra en los datos demográficos y laborales. Los otros cuatro apartados coinciden con el método E[TOM(C)] para las siguientes variables:

Competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio.

Competencias sobre las TIC.

Competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente.

Competencias relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales.

Salvo el apartado inicial, en los apartados siguientes las variables se han graduado utilizando escalas de Likert del 1 al 7. A estos apartados se le ha agregado

un ítem adicional, en modo de pregunta abierta, para incluir las competencias que no hayan sido contempladas en cada apartado.

Entre los datos demográficos solicitados se encuentran el nombre de la empresa y su código postal o el domicilio del participante, con la finalidad de excluir a los que no se encuentren en el Estado de Yucatán. De mismo modo se incluyen en este apartado los datos de edad, el campo de conocimiento, la disciplina de desarrollo, el tipo de relación laboral, la categoría profesional, el área funcional, el sector de la empresa, el tamaño y su definición como organización digital o tradicional que sirvió para poder realizar los análisis de factores con respecto a las competencias.

El análisis factorial es una técnica utilizada para descubrir agrupaciones de variables de tal forma que las variables de cada grupo están altamente correlacionadas y los grupos están relativamente incorrelacionados (Montoya, 2007). El instrumento utilizado pretende determinar las competencias que se encuentran relacionadas con la actividad directiva para cada uno de los apartados de competencias.

Para lograr resultados de este análisis al obtener la matriz de correlación el autor del instrumento corrió pruebas estadísticas que indican si es pertinente llevar a cabo el análisis factorial. El test de esfericidad de Bartlett, se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Se da como válidos los resultados que presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. En la validación del instrumento para los directivos y estudiantes de Yucatán, se realizaron las mismas pruebas.

Montoya (2007) señala que para indicar que tan apropiado es aplicar el Análisis Factorial, se obtiene el índice Kaiser-Meyer-Olkin, que mide la adecuación de la muestra, haciendo adecuado el análisis si los valores están entre 0.5 y 1.

Para facilitar la interpretación de los factores iniciales en la determinación de las competencias, la extracción inicial se rota. Existen dos sistemas básicos de rotación de factores: los métodos de rotación ortogonales, que mantienen la independencia entre los factores rotados, y los métodos de rotación no ortogonales, que muestran factores que guardan relación entre sí. En esta investigación se usó el método de rotación ortogonal Varimax.

La validez de un instrumento de escala se define como la ausencia de sesgos (Palella y Martins, 2012). Representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir. Existen métodos para garantizar lo anterior: de contenido, de criterio, de constructo, externa e interna. Lombardero (2015), autor del instrumento, brindó validez gracias al vasto trabajo teórico realizado previo a la creación de este, como producto de una buena definición operacional del constructo como lo establecen Palella y Martins (2012).

Al determinar la confiabilidad del instrumento, tal como lo realizó el autor del instrumento, se utilizó el método basado en el alfa de Cronbach. Este método mide la confiabilidad a partir de la consistencia interna de los ítems, entendiendo por tal el grado en que los ítems de una escala se correlacionan entre sí (Palella y Martins, 2012). El valor de alfa de Cronbach puede oscilar entre 0 y 1, el valor mínimo recomendado para un alfa de Cronbach satisfactoria es igual o mayor de 0.80 para estudios exploratorios y de 0.60 para cualquier otro tipo de estudio.

De esta forma Lombardero (2015), presenta el análisis de confiabilidad de las escalas de acuerdo con el alfa de Cronbach, como se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1
Análisis de alfa de Cronbach de las escalas utilizadas en el instrumento.

Escala de Medida Estadísticos de la variable competencias relacionadas con:	Coefficiente de alfa de Cronbach
Las características de la economía digital y modelos de negocio.	0.92
Las tecnologías de la información y comunicaciones	0.89
La innovación, nuevos productos y relación con el cliente.	0.86
Las estructuras organizativas de las empresas digitales.	0.89

Fuente: Lombardero (2015). Problemas y retos de gestión empresarial en la economía digital.

3.7 Recolección y análisis de datos

Una vez desarrollados los directorios de las poblaciones definidas, se aplicaron las encuestas en línea, de enero a abril de 2019 como periodo de recolección de datos.

Para la muestra de estudiantes se solicitó el envío a los alumnos vía correo electrónico por parte de los docentes o administración universitaria y la respuesta fue casi nula. Por tal razón se procedió a solicitar los permisos pertinentes a las autoridades universitarias para encuestar a los estudiantes en sus salones mediante sus dispositivos móviles en los horarios establecidos por las universidades. Los alumnos que participaron fueron los presentes en esos horarios de los grupos seleccionados.

De la muestra obtenida por los directivos se enviaron un total de 718 correos electrónicos a personal de diferentes niveles de gerencia de las 243 empresas teniendo un porcentaje de respuesta del 22.2% (170) de las cuales se eliminaron 10 respuestas por no cumplir con los criterios de inclusión.

Al no existir evidencia de la utilización del instrumento en México, se realizaron las pruebas de confiabilidad y validez correspondientes, utilizando el software IBM SPSS Statistics 25.

3.8 Consideraciones éticas

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados del Estado de Yucatán, publicada el 17 de julio de 2017 en el Diario Oficial de la Federación, el manejo de la información obtenida de los participantes se apegó a lo establecido por esta Ley. Se incluyó en el instrumento un ítem de participación voluntaria y la indicación del uso exclusivamente con fines académicos de los resultados obtenidos.

Capítulo 4

Resultados

4.1 Análisis estadístico

Con el afán de distinguir las competencias directivas para los estudiantes y directivos del Estado de Yucatán se realizaron los análisis por separado, presentando los resultados de los estudiantes, posteriormente los directivos y por último el análisis de ambas muestras para la variable edad.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de cada muestra. Se hicieron los análisis descriptivos de las escalas para cada uno de los cuatro apartados del instrumento. Se realizaron los análisis factoriales exploratorios para la validación de cada uno por muestra. A cada muestra se le codificó con letras para identificar sus factores de la siguiente manera: Estudiantes (E) y Directivos (G).

Este análisis factorial se realiza para cada muestra, ya que Lombardero (2015) lo diseña para directivos empresariales en territorio español y no para estudiantes. No se encontró evidencia de que el instrumento haya sido usado en México, y debido a la modificación del perfil de los individuos a encuestar (ahora directivos y estudiantes) se decidió realizar el análisis factorial a ambas muestras.

Para la validez del constructo se realizó para cada apartado a través de una extracción de componentes principales con rotación ortogonal (varimax), la prueba de esfericidad de Bartlett (con un valor aceptable menor a 0.05) la cual evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas y la prueba estadística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) cuyos valores cuanto más cercanos a 1 sean implica que la relación entre las variables es alta. Todos los apartados presentaron valores altamente aceptables.

Se analizó la matriz de componentes principales de cada apartado por muestra, se revisó la comunalidad de cada uno de los reactivos, se eligieron los reactivos que tuvieron

una carga factorial mayor a .50 y con valores mayores a 1. Se redefinieron conceptualmente los factores que resultaron en los casos de cada apartado por muestra.

Para la validación psicométrica de la escala se realizó un análisis de frecuencias, evaluando las medias y la desviación estándar para cada una de las opciones de respuesta de los reactivos de la escala. Posteriormente se efectuó el análisis de la consistencia de las puntuaciones a través del índice Alfa de Cronbach.

Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para contrastar la hipótesis nula de que las medias de distintas poblaciones coinciden con respecto a los factores de cada muestra. Se describen únicamente las que presentaron diferencias significativas para cada factor.

Se presenta el listado de competencias con mejor evaluación de acuerdo con los factores obtenidos por muestras ordenados por factor y por medias descendentes, eligiendo sólo las que se encontraban por arriba de la media de cada apartado.

El factor edad se analizó en conjunto todas las muestras para determinar diferencias significativas en los rangos de edad de las generaciones a través del análisis de varianzas (ANOVA).

Finalmente se unieron las muestras Estudiantes-Directivos en un solo conjunto de datos a analizar, con la finalidad de identificar diferencias significativas en las edades de los participantes y entre las muestras de estudiantes y directivos. Se realizó la prueba de t para muestras independientes para comparar las diferencias entre ambas muestras.

4.2 Análisis descriptivo de la muestra de estudiantes (E).

Se obtuvo la información de 440 estudiantes de licenciatura de los cuales 133 fueron de sexo femenino y 307 de sexo masculino con un promedio de edad de 21.56 años. Pertenecientes a los sistemas educativos siguientes: 1) Tecnológico Nacional de México 59.8%, 2) Universidad Autónoma 10.9%, 3) Universidad Privada 29.3%.

De acuerdo con la clasificación del CONACYT por campos y disciplinas, los participantes se distribuyeron de la siguiente manera: 1) Ciencias Exactas y Naturales 9.8%, 2) Ciencias Sociales y Humanidades 6.4%, 3) Tecnologías y Ciencias Agropecuarias 6.8%,

4) Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería 71.5%, 5) Tecnologías y Ciencias Médicas 5.5%.

En el caso de la conectividad a Internet, el 21.6% declara no contar con este servicio en casa, siendo los estudiantes en los campos de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería quienes presentan una mayor proporción de falta de este servicio con el 36.3%.

Con respecto a la categoría profesional que pretende alcanzar en un escenario futuro a cinco años, el 35.9% respondió que desea ser Directivo, el 27.7% pretende alcanzar el nivel de Ejecutivo, el 19.1% Mando Intermedio, como Técnico se observa el 2.3%, el 7.3% desea ser investigador y el 4.1% dedicarse a la docencia. El 3.6% restante presenta opciones relacionadas con el emprendimiento sin identificarse como directivos.

El 24.3% se ubica trabajando en las áreas de Dirección General, seguido por el área de producción con un 23.2% y el 17% en áreas docencia y el 7.3% como investigadores. El área de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) se encuentra con la participación más baja con un 1.4%, junto al área de Recursos Humanos con un 1.6%. La logística, el marketing, informática, las finanzas y el área comercial presentan porcentajes del 2.5%, 2.5%, 3.4%, 3.9%, 5.2% respectivamente. El 7.7% restante expresa áreas poco comunes enfocadas a las redes sociales y entretenimiento.

El 33% pretende desarrollarse en la industria manufacturera, el 24.3% en el sector servicios, el 15% en la construcción, el 13% en la administración pública, el 12.7% en educación y solo el 2% en el sector agrícola. En la figura 4.1 se observan los gráficos de barras de los porcentajes de respuesta a las variables antes presentadas.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA ESTUDIANTES

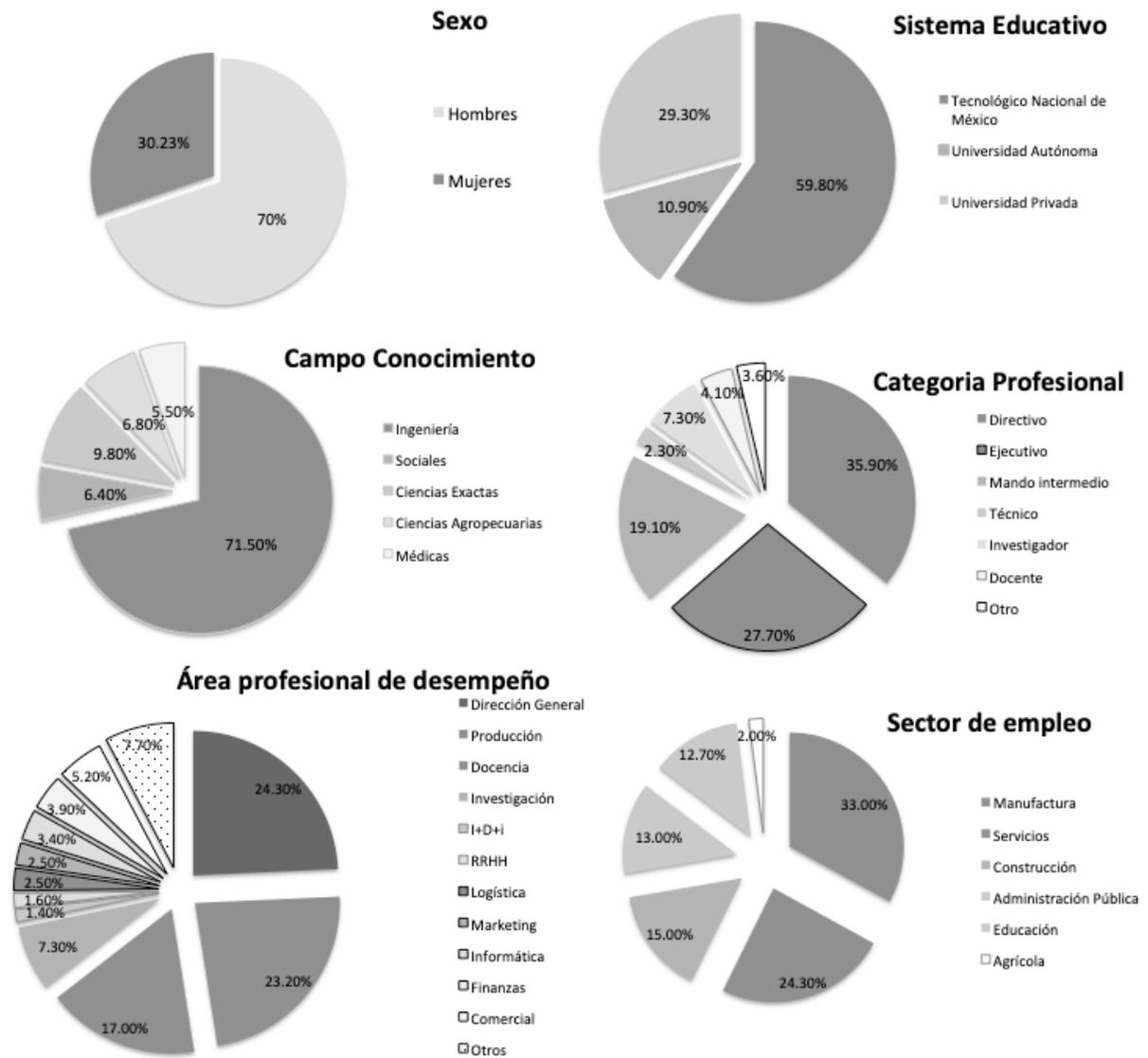


Figura 4.1. Distribución de porcentajes de respuesta de la muestra de estudiantes a las variables sexo, sistema educativo, campo de conocimiento, categoría profesional deseada en los próximos 5 años, área profesional y sector en la que pretende desarrollarse.

4.3 Análisis descriptivo de las competencias para estudiantes.

Se presentan los valores obtenidos por cada competencia en la escala de nivel de importancia donde 1 era el menos importante y 7 el más importante. De mismo modo se presentan los valores de la media y desviación estándar de cada apartado, para ordenarlas posteriormente en nivel de importancia.

4.3.1 Apartado A. Competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

Los resultados obtenidos en los 15 reactivos de las competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio se presentan en la Tabla 4.1. La competencia con mayor valor medio de importancia para los estudiantes con un valor de 5.95 fue la de comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico (A1), a la cual le siguió la de saber utilizar la información que se puede comercializar en soportes digitales (A2) con un valor medio de 5.88. La competencia con menor valor de importancia es la que se refiere a la utilización de modelos de negocio *freemium*, lo básico gratis, lo extra con precio (A8) la cual obtuvo un valor medio de importancia de 5.24 en una escala de 1 a 7.

Tabla 4.1
Estadísticos descriptivos Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

Competencia	Mín.	Máx.	Media	Desv.
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	1	7	5.95	1.182
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	1	7	5.88	1.211
A3.-Gestionar los costos de los bienes de información y conocimiento: caros de producir, baratos de reproducir digitalmente	1	7	5.64	1.329
A4.-Saber personalizar el precio de los bienes digitales por versiones o tipos de clientes	1	7	5.54	1.363
A5.-Comprender cómo aumentan la economía de escala por la utilización de los bienes digitales en un número infinito de transacciones	1	7	5.51	1.343
A6.-Gestionar modelos de negocio de larga cola: amplia gama de productos con volumen de ventas relativamente bajos	1	7	5.29	1.483
A7.-Gestionar modelos de negocio de plataformas	1	7	5.32	1.494

multilaterales: generar mucho tráfico con contenidos o servicios pagados por publicidad				
A8.-Gestionar modelos de negocio freemium: lo básico gratis, los extra con precio.	1	7	5.24	1.480
A9.-Gestionar modelos de negocio abierto: la empresa principal realiza las actividades clave, las demás se realizan con socios externos	1	7	5.27	1.411
A10.-Aumentar el contenido de información de los productos físicos para añadir más valor a los mismos o crear nuevos productos y servicios	1	7	5.58	1.407
A11.-Sustituir actividades físicas de la cadena de valor por actividades virtuales con menor costo	1	7	5.29	1.555
A12.-Gestionar de manera coordinada la cadena de valor física y la virtual	1	7	5.50	1.353
A13.-Conseguir fuentes de financiación para los proyectos más innovadores a través de capital riesgo, business angels, capital semilla y otros	1	7	5.57	1.475
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	1	7	5.51	1.449
A15.-Gestión de la demanda: implantar soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC para gestionar la demanda de servicios	1	7	5.73	1.337

4.3.2 Apartado B. Competencias relacionadas con las TIC para estudiantes.

En la Tabla 4.2 se presentan los valores de importancia de las medias obtenidas para las competencias relacionadas con las TIC asignada por los estudiantes encuestados.

En primer lugar, con un valor de media de 6.07 se encuentra la competencia de conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio (B6), seguida por la competencia de conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio (B1) con una media de 6.04.

La competencia con el valor de importancia menor fue la de implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder competitividad (B2) con una media de 5.90.

Tabla 4.2

Estadísticos descriptivos Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.

Competencias	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	1	7	6.04	1.285
B2.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	1	7	5.90	1.265
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	1	7	6.01	1.115
B4.-Conocer la arquitectura de hardware/software necesario para el funcionamiento del negocio	1	7	5.98	1.258
B5.-Entender la información relevante sobre hardware y software para la toma de decisiones	1	7	5.95	1.217
B6.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	1	7	6.07	1.160
B7.-Entender la información relevante sobre las tecnologías emergentes para la toma de decisiones	1	7	5.97	1.187

4.3.3 Apartado C. Competencias relacionadas con la Innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

Las competencias mejor evaluadas en importancia para las que se encuentran relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes, son la de definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora de servicio y de los procesos de negocio (C1) con una media de 5.92, seguida por la de desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales (C4) con una media de 5.89.

La competencia con el valor menor fue la de implantar las herramientas adecuadas para el diálogo con el cliente: CRM, *Big Data*, *Business Analytics* y otras (C7), que fue evaluada con una media de 5.59. En la tabla 4.3 se presentan los valores de las medias del nivel de importancia otorgado por los estudiantes a las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes.

Tabla 4.3

Estadísticos descriptivos Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

Competencias	Mín.	Máx.	Media	Desv.
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	1	7	5.92	1.180
C2.-Capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación	1	7	5.82	1.248
C3.-Capacidad para participar en clúster, redes empresariales, o colaborar con universidades para desarrollar el aprendizaje tecnológico	1	7	5.78	1.318
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	1	7	5.89	1.294
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	1	7	5.86	1.302
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	1	7	5.80	1.311
C7.-Implantar las herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente: CRM, <i>Big Data</i> , <i>Business Analytics</i> y otras	1	7	5.59	1.473

4.3.4 Apartado D. Competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

Los estudiantes con respecto a las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales declararon como más importante con un valor de importancia con media de 5.81, la de elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC (D4). Seguida de organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores (D7) con una media de 5.73.

La competencia con menor evaluación de importancia es la que trata sobre reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales (D8) con una media de 5.33.

La Tabla 4.4 presenta los estadísticos descriptivos de los 9 reactivos correspondientes a este apartado.

Tabla 4.4

Estadísticos descriptivos Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

Competencias	Mín	Máx	Media	Desv.
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	1	7	5.70	1.316
D2.-Gestionar redes externas que vinculan varias empresas a una empresa núcleo que se reserva las actividades de mayor valor añadido	1	7	5.63	1.351
D3.-Gestionar organizaciones flexibles, dispersas geográficamente en las que el proceso de producción se realiza de forma virtual	1	7	5.58	1.359
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	1	7	5.81	1.276
D5.-Establecer organizaciones más planas, con menor peso de las decisiones jerárquicas y mayor orientación al cliente	1	7	5.58	1.350
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinares	1	7	5.63	1.347
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores	1	7	5.73	1.287
D8.-Reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales	1	7	5.33	1.531
D9.-Desarrollar relaciones con los empleados más basadas en la confianza que en la supervisión	1	7	5.55	1.513

4.4 Propiedades psicométricas

Según Gómez-Peresmitré y Reidl (2012), el análisis factorial está íntimamente relacionado con aspectos de validez. El análisis factorial en la selección de los instrumentos es importante para que sirvan de predictores en las diferentes variables dependientes que se pretenden medir. Este proporciona evidencia circunstancial muy valiosa respecto a las mediciones que se intenta tengan validez de contenido.

Los agrupamientos o factores se denotan por un grupo de variables cuyos miembros correlacionan más altamente entre ellos de lo que correlacionan con variables no incluidas en el agrupamiento. Se piensa en cada factor como un atributo unitario que va a ser medido en mayor o menor grado por instrumentos particulares, dependiendo del grado en el que estos correlacionen con el factor. A esto se le llama composición factorial.

El análisis factorial es adecuado cuando las correlaciones entre las variables son altas. Para saber si es correcta la utilización de esta técnica se recurrió al estadístico Kaiser-

Meyer-Olkin (KMO) y a la prueba de esfericidad de Barlett. El primero es una medida de la adecuación de la muestra que refleja la proporción de la varianza de las variables que es la varianza común. Así, valores altos del indicador (próximo a 1) aconsejan emplear el análisis factorial para tratar los datos (Montoya, 2007). La segunda, se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Es decir, comprueba si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Se puede dar como válidos aquellos resultados que presentan un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. En este caso se rechaza la hipótesis nula y se continúa con el análisis (Montoya, 2007).

Se presenta a continuación los resultados que se obtuvieron para cada una de las competencias evaluadas por apartado.

4.4.1 Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

Los resultados de la prueba de adecuación de la muestra presentan resultados aceptables con un KMO igual a .952 y una esfericidad de Bartlett que resultó significativa como se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5

Prueba de KMO y Bartlett para Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.952
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	4108.387
	gl	105
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 55.355% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6

Varianza total explicada Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	8.303	55.355	55.355	8.303	55.355	55.355
2	.939	6.257	61.612			
3	.894	5.963	67.575			
4	.729	4.861	72.436			
5	.565	3.770	76.205			
6	.477	3.179	79.384			
7	.426	2.841	82.226			
8	.413	2.751	84.976			
9	.403	2.690	87.666			
10	.387	2.581	90.247			
11	.376	2.505	92.752			
12	.302	2.011	94.763			
13	.288	1.918	96.681			
14	.255	1.699	98.379			
15	.243	1.621	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

En la Tabla 4.7 se presenta la Matriz de componentes o de cargas factoriales, es decir, la correlación existente entre cada variable y dicho factor.

Según Montoya (2007), las cargas indican el grado de correspondencia entre la variable y el factor, es decir, que cargas altas indican que dicha variable es representativa para dicho factor. Lo deseable, en el caso de las cargas factoriales, es que cada variable “cargará” solo sobre un factor, idealmente más de 0.5 y cercano a 1, sin embargo, valores como 0.4 se considera razonable cuando el resto de los valores son cercanos a 0.

En esta investigación se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a 0.5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 15 del Apartado A, como se muestra en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7 Matriz de componentes Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para estudiantes.

	Componente 1
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	.667
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	.708
A3.-Gestionar los costos de los bienes de información y conocimiento: caros de producir, baratos de reproducir digitalmente	.787
A4.-Saber personalizar el precio de los bienes digitales por versiones o tipos de clientes	.794
A5.-Comprender cómo aumentan la economía de escala por la utilización de los bienes digitales en un número infinito de transacciones	.803
A6.-Gestionar modelos de negocio de larga cola: amplia gama de productos con volumen de ventas relativamente bajos	.734
A7.-Gestionar modelos de negocio de plataformas multilaterales: generar mucho tráfico con contenidos o servicios pagados por publicidad	.729
A8.-Gestionar modelos de negocio freemium: lo básico gratis, los extra con precio	.709
A9.-Gestionar modelos de negocio abierto: la empresa principal realiza las actividades clave, las demás se realizan con socios externos	.760
A10.-Aumentar el contenido de información de los productos físicos para añadir más valor a los mismos o crear nuevos productos y servicios	.776
A11.-Sustituir actividades físicas de la cadena de valor por actividades virtuales con menor costo	.629
A12.-Gestionar de manera coordinada la cadena de valor física y la virtual	.758
A13.-Conseguir fuentes de financiación para los proyectos más innovadores a través de capital riesgo, business angels, capital semilla y otros	.738
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	.766
A15.-Gestión de la demanda: implantar soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC para gestionar la demanda de servicios	.781

Método de extracción: análisis de componentes principales.
a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio para los estudiantes se establece como una sola dimensión.

4.4.2 Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.

Se obtiene un KMO = .886 aceptable para valorar la adecuación de la muestra, y a su vez, la esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 1970.612, p= 0.000), como se muestra en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8

Prueba de KMO y Bartlett Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.886
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1970.612
	gl	21
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 65.967% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9

Varianza total explicada Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.618	65.967	65.967	4.618	65.967	65.967
2	.637	9.100	75.067			
3	.559	7.986	83.054			
4	.395	5.641	88.695			
5	.337	4.807	93.502			
6	.277	3.960	97.462			
7	.178	2.538	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 7 del Apartado B, como se muestra en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10

Matriz de componentes Apartado B relacionado con las TIC para estudiantes.

	Componente 1
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	.797
B2.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	.777
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	.804
B4.-Conocer la arquitectura de hardware/software necesaria para el funcionamiento del negocio	.821
B5.-Entender la información relevante sobre hardware y software para la toma de decisiones	.850
B6.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	.815
B7.-Entender la información relevante sobre las tecnologías emergentes para la toma de decisiones	.820

Método de extracción: análisis de componentes principales.
a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con las TIC para los estudiantes se establecen como una sola dimensión.

4.4.3 Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

Se obtiene un KMO = .946 aceptable para valorar la adecuación muestral, y a su vez, la esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 2931.485, $p= 0.000$), como se muestra en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11

Prueba de KMO y Bartlett Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.946
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2931.485
	gl	36
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 68.133% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.12.

Tabla 4.12

Varianza total explicada Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6.132	68.133	68.133	6.132	68.133	68.133
2	.577	6.412	74.545			
3	.489	5.437	79.982			
4	.369	4.096	84.078			
5	.345	3.836	87.914			
6	.318	3.529	91.443			
7	.286	3.177	94.620			
8	.257	2.856	97.476			
9	.227	2.524	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 9 del Apartado C, como se muestra en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13

Matriz de componentes Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.

	Componente 1
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	.832
C2.-Capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación	.817
C3.-Capacidad para participar en clúster, redes empresariales, o colaborar con universidades para desarrollar el aprendizaje tecnológico	.824
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	.843
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	.810
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	.856
C7.-Implantar las herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente: <i>CRM, Big Data, Business Analytics</i> y otras	.820
C8.-Desarrollar servicios de atención al cliente 24 horas/365 días para atender mercados globales	.789
C9.-Coordinar el contacto físico con el cliente con el uso de plataformas tecnológicas y redes sociales	.836

Método de extracción: análisis de componentes principales.
a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con la Innovación, nuevos productos y los clientes, para los estudiantes se establece como una sola dimensión.

4.4.4 Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

Se obtiene un KMO = .942 aceptable para valorar la adecuación muestral, y a su vez, la esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 2724.143, $p= 0.000$), como se muestra en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14

Prueba de KMO y Bartlett Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.942
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2724.143
	gl	36
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 65.264% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.15.

Tabla 4.15

Varianza total explicada Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5.874	65.264	65.264	5.874	65.264	65.264
2	.730	8.107	73.371			
3	.485	5.386	78.757			
4	.450	4.999	83.756			
5	.361	4.011	87.767			
6	.322	3.580	91.347			
7	.280	3.108	94.455			
8	.267	2.969	97.424			
9	.232	2.576	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 9 del Apartado D, como se muestra en la Tabla 4.16.

Tabla 4.16

Matriz de componentes Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para estudiantes.

	Componente 1
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	.845
D2.-Gestionar redes externas que vinculan varias empresas a una empresa núcleo que se reserva las actividades de mayor valor añadido	.843
D3.-Gestionar organizaciones flexibles, dispersas geográficamente en las que el proceso de producción se realiza de forma virtual	.819
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	.824
D5.-Establecer organizaciones más planas, con menor peso de las decisiones jerárquicas y mayor orientación al cliente	.836
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinares	.845
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores	.848
D8.-Reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales	.710
D9.-Desarrollar relaciones con los empleados más basadas en la confianza que en la supervisión	.681
Método de extracción: análisis de componentes principales a 1 componentes extraídos.	

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales, para los estudiantes se establece como una sola dimensión.

4.5 Validación de las escalas de medida

La confiabilidad de consistencia interna es una medida entre diferentes elementos del mismo constructo. Al administrar un instrumento de escala de elementos múltiples a los encuestados, la manera en que estos califiquen esos elementos de manera similar es un reflejo de la consistencia interna. Esta confiabilidad se puede estimar en términos de correlación promedio entre ítems, correlación promedio entre ítems y total, o más comúnmente, el alfa de Cronbach (Bhattacharjee, 2012). El valor del alfa de Cronbach puede oscilar entre 0 y 1. Si es 0, significará que las puntuaciones de los ítems individuales no están correlacionadas con las de todos los demás. Por el contrario, el mayor valor del

alfa significará una mayor correlación entre los distintos ítems, aumentando así la fiabilidad de la escala.

Se presenta en la Tabla 4.17 los valores del alfa de Cronbach de los apartados aplicados a la muestra de estudiantes, donde se muestran valores muy aceptables para cada apartado.

Tabla 4.17
Estadísticas de fiabilidad para cada uno de los apartados para estudiantes.

Apartado	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
A	.941	.942	15
B	.913	.914	7
C	.940	.941	9
D	.930	.932	9

4.6 Análisis ANOVA de un factor

De acuerdo con los resultados anteriores se definen para los estudiantes cuatro factores de análisis, correspondientes a cada apartado de competencias que se identifican de la siguiente manera:

EA1.- Competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio.

EB1.- Competencias sobre las TIC.

EC1.- Competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente.

ED1.- Competencias relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales.

El análisis simple de la varianza con una sola variable de clasificación permite comparar dos, tres o más medias aritméticas de otras tantas submuestras definidas por las categorías de una cierta variable independiente elegida por el investigador en su estudio (Briones, 2002).

El ANOVA produce un valor conocido como razón F, que se basa en una distribución muestral, conocida como distribución F, esta compara las variaciones en las puntuaciones debidas a dos diferentes fuentes: variaciones entre los grupos que se comparan y variaciones dentro de los grupos. Si el valor F es significativo implica que los grupos difieren entre sí en sus promedios (Hernández et al., 2010).

Se realizó el análisis de ANOVA para cada uno de los factores que se obtuvieron de las encuestas, los cuales se enlistan a continuación:

- Sistema educativo en el que estudia.
- Carrera profesional cursada.
- Campo de conocimiento.
- Deseos en el ámbito laboral.
- Categoría profesional que desea alcanzar.
- Área Funcional.
- Sector productivo.
- Tipo de organización.

En la tabla 4.18 se presentan las variables con diferencias significativas en sus medias. Se muestran los valores F y nivel de significancia de cada variable para cada factor.

Tabla 4.18
ANOVA para las variables que presentaron diferencias significativas.

	Sistema Educativo		Carrera		Categoría profesional		Sector Productivo	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
EA1	6.456	.002	2.730	.001	5.087	.000	2.288	.035
EB1	.382	.682	1.656	.068	2.763	.012	1.017	.413
EC1	1.834	.161	1.700	.058	2.527	.021	.943	.464
ED1	2.258	.106	2.422	.004	2.647	.016	1.599	.146

En la tabla 4.18a se presentan las variables que no presentan diferencias significativas en sus medias para el análisis post hoc. Se muestran los valores F y nivel de significancia de

cada variable para cada factor. Posteriormente a esta tabla se presentan las variables que presentaron diferencias significativas para su análisis.

Tabla 4.18a

ANOVA para las variables que no presentaron diferencias significativas.

	Campo de Conocimiento		Deseos ámbito laboral		Área Funcional		Tipo de Organización	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
EA1	2.303	.058	.486	.692	1.374	.182	1.280	.277
EB1	.773	.543	.993	.396	.618	.814	.902	.463
EC1	.297	.880	.383	.765	1.156	.316	.224	.925
ED1	1.653	.160	.744	.526	1.484	.134	.536	.709

De tal forma se presentan a continuación sólo las tablas de las variables independientes en función de las que indicaron diferencias significativas entre las medias que difieren en el análisis post hoc. Se presentan los descriptivos de estas competencias por variables, así mismo los cuadros de análisis de ANOVA y las comparaciones múltiples post hoc, para el análisis de las medias de cada grupo de competencias.

4.6.1 ANOVA del factor Sistema Universitario en el que estudia.

En la Tabla 4.19 se presentan los estadísticos descriptivos de las dimensiones en función del sistema educativo en el que estudia. Las instituciones involucradas en el estudio fueron el Instituto Tecnológico Superior de Motul (I.T.S. Motul), que pertenecen al sistema tecnológicos (TecNM); la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), perteneciente al sistema de Universidades Autónomas y la Universidad Modelo (Univ. Modelo), como representante del sistema privado de educación afiliado a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Tabla 4.19

Descriptivos de las competencias por Sistema Educativo para estudiantes.

	N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.
				1	2	3				
Tecnológicos	263	5.3960	1.04752	4.6923	5.5385	6.2308	-.655	-.023	2.15	7.00
EA1 Autónomas	48	5.9776	.87430	5.5769	5.9615	6.9038	-1.273	3.018	2.62	7.00
Privadas	129	5.5552	1.02108	4.8462	5.6923	6.3077	-1.057	2.110	1.31	7.00

	Tecnológicos	263	6.0190	.92314	5.4286	6.1429	6.8571	-1.053	.679	3.00	7.00
EB1	Autónomas	48	5.9732	1.10918	5.7143	6.1429	7.0000	-1.900	5.196	1.43	7.00
	Privadas	129	5.9269	1.05782	5.2857	6.1429	6.8571	-1.419	2.938	1.29	7.00
	Tecnológicos	263	5.7541	1.10196	5.1111	6.0000	6.5556	-1.303	1.914	1.00	7.00
EC1	Autónomas	48	6.0827	.98231	5.5556	6.4444	7.0000	-1.635	3.752	2.22	7.00
	Privadas	129	5.7890	1.08492	5.1111	6.0000	6.7778	-1.133	1.746	1.67	7.00
	Tecnológicos	263	5.5496	1.10484	4.8889	5.7778	6.3333	-.986	1.012	1.56	7.00
ED1	Autónomas	48	5.9173	1.05577	5.3333	6.0000	7.0000	-1.061	.847	2.56	7.00
	Privadas	129	5.6296	1.09408	4.7778	5.8889	6.5556	-.618	-.240	2.00	7.00

En la tabla 4.20 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable Sistema Educativo presentada para los estudiantes, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en el factor EA1, referente a la economía digital y los modelos de negocio.

Tabla 4.20
ANOVA de la variable sistema educativo

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
EA1	Entre grupos	14.167	2	7.083	6.456	.002
	Dentro de grupos	479.474	437	1.097		
	Total	493.640	439			
EB1	Entre grupos	.744	2	.372	.383	.682
	Dentro de grupos	424.324	437	.971		
	Total	425.069	439			
EC1	Entre grupos	4.327	2	2.163	1.834	.161
	Dentro de grupos	514.157	437	1.179		
	Total	518.483	439			
ED1	Entre grupos	5.442	2	2.721	2.258	.106
	Dentro de grupos	525.418	437	1.205		
	Total	530.860	439			

En la Tabla 4.21 se presentan las comparaciones múltiples post hoc, únicamente del factor EA1, que mostró significancia en el análisis anterior. Se observa una diferencia de medias (I-J) significativa entre el Sistema Tecnológico y las Privadas con el sistema de Autónomas. En ambos casos las diferencias al ser positivas indican que los alumnos de las autónomas evaluaron con un nivel de importancia mayor las competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio. Entre el Sistema Tecnológico y las Universidades Privadas no presentan diferencias significativas.

Tabla 4.21
Análisis POST HOC para el factor Sistema Educativo

Comparaciones múltiples							Int. de conf. al 95%	
HSD Tukey								
Variable dependiente	(I) Sistema Educativo	(J) Sistema Educativo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Lím. inf.	Lím. sup.	
EA1	Tecnológicos	Autónomas	-.58154*	.16441	.001	-.9682	-.1949	
		Privadas	-.15914	.11259	.335	-.4239	.1057	
	Autónomas	Tecnológicos	.58154*	.16441	.001	.1949	.9682	
		Privadas	.42241*	.17710	.046	.0059	.8389	
	Privadas	Tecnológicos	.15914	.11259	.335	-.1057	.4239	
		Autónomas	-.42241*	.17710	.046	-.8389	-.0059	

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

4.6.2 ANOVA del factor Carrera que estudia.

En la Tabla 4.22 se presentan los estadísticos del factor carrera que estudia, las carreras que fueron evaluadas son las siguientes: Ing. Automotriz, Ing. Electromecánica, Ing. Electrónica, Ing. Energía y Petróleo, Ing. Energías Renovables, Ing. Mecatrónica, Ing. en Sistemas Computacionales, Ing. Industrial, Ing. Industrial Logística, Lic. Administración, Ing. Biomédica, Lic. en Mercadotecnia, Contador Público, Lic. Mercadotecnia y Negocios Internacionales.

Tabla 4.22
 Descriptivos de las competencias por Carrera para estudiantes.

	N	Media	Desv.	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín	Máx.	
				1	2	3					
EA1	Ing. Automotriz	17	5.4887	.94532	4.8462	5.7692	6.1154	-.455	.127	3.38	6.92
	Ing. Electromecánica	42	5.3370	1.1713	4.6731	5.5385	6.1731	-.760	.041	2.15	7.00
	Ing. Electrónica	27	5.2507	.99182	4.5385	5.3077	6.0769	-.408	-.833	3.23	6.92
	Ing. Ener. y Petróleo	14	5.3462	1.4438	5.2115	5.5385	6.2115	-1.771	4.064	1.31	7.00
	Ing. Ener. Renov.	62	5.6179	.96620	5.0385	5.9231	6.3269	-.988	.747	2.54	7.00
	Ing. Mecatrónica	24	5.2949	.84962	4.7115	5.3462	6.0000	-.092	-.851	3.62	6.77
	Ing. en Sist. Comp.	69	5.0736	1.0269	4.3846	5.0000	5.9615	-.318	.152	2.23	7.00
	Ing. Industrial	66	5.6573	.99754	5.1923	5.8846	6.4038	-.916	.520	2.92	7.00
	Ing. Indust. Logística	22	5.5699	.87830	4.6731	5.6923	6.2500	-.670	-.303	3.46	6.85
	Lic. Administración	13	5.4142	1.4310	4.6154	5.6154	6.7308	-1.285	2.077	1.77	7.00
	Ing. Biomédica	28	5.7280	.78661	4.9423	5.8077	6.3846	-.354	-.937	4.08	7.00
	Lic. en Mercadotec.	10	6.1615	1.0490	5.4808	6.6154	7.0000	-1.407	1.170	3.92	7.00
	Contador Público	37	6.0873	.75791	5.7692	6.0000	7.0000	-.585	.225	4.08	7.00
	Lic. Merc. y Neg. Int.	9	5.5128	1.2777	4.9231	5.6923	6.5000	-1.286	2.142	2.62	7.00
EB1	Ing. Automotriz	17	5.8403	1.0329	5.5714	5.8571	6.6429	-1.076	.973	3.43	7.00
	Ing. Electromecánica	42	5.9150	1.0011	5.2500	6.1429	6.8571	-.938	.064	3.29	7.00
	Ing. Electrónica	27	5.7460	1.0625	5.0000	6.0000	6.4286	-.431	-.737	3.71	7.00
	Ing. Ener. y Petróleo	14	6.1122	.98842	5.2500	6.3571	6.6786	-.463	-1.272	4.86	7.00
	Ing. Ener. Renov.	62	6.1889	.77069	5.8571	6.2857	6.8929	-.981	.276	4.00	7.00
	Ing. Mecatrónica	24	5.9405	.79635	5.0357	6.0000	6.8571	-.417	-1.162	4.00	7.00
	Ing. en Sist. Comp.	69	5.8571	.95033	5.2143	6.0000	6.5714	-.807	.177	3.29	7.00
	Ing. Industrial	66	6.2273	.89282	6.0000	6.4286	7.0000	-1.908	4.464	3.00	7.00
	Ing. Indust. Logística	22	5.5779	.88418	4.9643	5.8571	6.4643	-1.092	1.757	2.29	7.00
	Lic. Administración	13	5.8132	1.1466	5.7857	6.0000	6.8571	-2.470	7.098	1.29	7.00
	Ing. Biomédica	28	6.1173	1.5223	5.4643	6.4286	6.9643	-.737	-.785	4.29	7.00
	Lic. Mercadotecnia	10	6.0429	.88837	5.5357	6.5000	7.0000	-2.008	4.296	2.71	7.00
	Contador Público	37	6.1429	1.3385	5.7857	6.1429	7.0000	-1.189	1.339	3.43	7.00
	Lic. Merc. y Neg. Int.	9	5.2381	.91349	4.5000	5.8571	6.0714	-1.778	3.517	1.43	7.00
EC1	Ing. Automotriz	17	5.8301	1.6506	5.3889	6.0000	6.2222	-.247	-.232	4.56	7.00
	Ing. Electromecánica	42	5.6587	.98400	5.0833	6.0000	6.5556	-.875	.087	2.67	7.00
	Ing. Electrónica	27	5.7037	.66680	5.0000	6.0000	6.5556	-.612	.067	3.11	7.00
	Ing. Ener. y Petróleo	14	5.8889	1.1294	5.2222	6.1667	6.6944	-1.291	1.928	3.33	7.00
	Ing. Ener. Renov.	62	6.0466	.98421	5.7500	6.2222	6.6944	-1.255	1.443	3.11	7.00
	Ing. Mecatrónica	24	5.6111	1.0089	4.8611	5.4444	6.5000	.199	-1.102	4.22	7.00
	Ing. en Sist. Comp.	69	5.4702	.87687	5.0000	5.7778	6.2778	-1.405	2.742	1.00	7.00
	Ing. Industrial	66	5.8906	.91331	5.5000	6.2222	6.6667	-1.573	2.125	2.11	7.00
	Ing. Indust. Logística	22	5.5657	1.2131	4.7778	5.8333	6.3611	-1.325	2.879	1.78	7.00
	Lic. Administración	13	5.8974	1.1310	5.4444	6.1111	7.0000	-2.248	6.092	1.67	7.00
	Ing. Biomédica	28	5.7579	1.2386	4.9167	6.1111	6.7778	-.596	-.984	3.44	7.00
	Lic. Mercadotecnia	10	6.3444	1.4582	6.1667	6.7222	7.0000	-2.658	7.550	3.22	7.00
	Contador Público	36	6.2222	1.1403	5.6111	6.4444	7.0000	-.625	.768	4.67	7.00
	Lic. Merc. y Neg. Int.	9	5.4691	1.1516	4.1667	5.8889	6.7778	-1.104	.474	2.22	7.00
ED1	Ing. Automotriz	17	5.4902	.74303	4.5556	5.5556	6.3333	.012	-1.166	4.00	7.00
	Ing. Electromecánica	42	5.5053	1.6233	4.8889	5.6111	6.4444	-.547	-.410	3.11	7.00
	Ing. Electrónica	27	5.4733	1.0868	4.6667	5.5556	6.2222	-.357	-.164	2.89	7.00

Ing. Ener. y Petróleo	14	5.7143	1.0015	5.0000	6.0000	6.3889	-1.187	.753	3.44	7.00
Ing. Ener. Renov.	62	5.7222	1.0781	5.0833	5.8889	6.4444	-.502	-.444	3.56	7.00
Ing. Mecatrónica	24	5.2824	1.0343	4.4722	5.2222	6.0278	.276	-.957	4.00	7.00
Ing. en Sist. Comp.	69	5.1771	1.1236	4.6667	5.2222	6.1667	-.957	.840	1.56	7.00
Ing. Industrial	66	5.8519	.88472	5.3333	6.0556	6.6667	-1.550	2.692	2.22	7.00
Ing. Indust. Logística	22	5.5960	.88160	4.6389	5.8333	6.4722	-.527	-.545	3.11	7.00
Lic. Administración	13	5.7009	1.2546	4.6111	6.2222	6.8889	-1.386	1.895	2.00	7.00
Ing. Biomédica	28	5.7103	1.0718	4.8889	6.1667	6.6667	-.635	-.808	3.22	7.00
Lic. Mercadotecnia	10	6.1889	1.1214	5.9722	6.2778	7.0000	-2.028	5.085	3.67	7.00
Contador Público	36	6.1327	1.4854	5.8056	6.0556	7.0000	-.666	-.288	4.22	7.00
Lic. Merc. y Neg. Int.	9	5.1975	1.1182	3.8889	5.3333	6.9444	-.253	-1.373	2.56	7.00

En la tabla 4.23 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable Carrera presentada para los estudiantes, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en el factor EA1 y ED1, referente a la economía digital y los modelos de negocio, y las relacionadas con la organización de empresas digitales, respectivamente.

Tabla 4.23
ANOVA de la variable Carrera.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
EA1	Entre grupos	37.962	13	2.920	2.730	.001
	Dentro de grupos	455.678	426	1.070		
	Total	493.640	439			
EB1	Entre grupos	20.453	13	1.573	1.656	.068
	Dentro de grupos	404.616	426	.950		
	Total	425.069	439			
EC1	Entre grupos	25.635	13	1.972	1.700	.058
	Dentro de grupos	492.848	425	1.160		
	Total	518.483	438			
ED1	Entre grupos	36.617	13	2.817	2.422	.004
	Dentro de grupos	494.244	425	1.163		
	Total	530.860	438			

En la Tabla 4.24 se presentan las comparaciones múltiples post hoc, de los factores EA1 y ED1, que mostraron significancia en el análisis anterior. En el factor EA1 relacionado con la economía digital y los modelos de negocio se observa una diferencia de medias (I-J) significativa y positiva entre los Contadores Públicos y los Ingenieros en Sistemas Computacionales de 1.01374, lo cual indica que los alumnos de Contaduría evaluaron con un nivel de importancia mayor a las competencias relacionadas con la

economía digital y los modelos de negocio. De la misma forma en el factor EC1 relacionado con la innovación, los nuevos productos y la relación con el cliente, aunque no presenta significancia en el análisis de ANOVA lo hace en el análisis post hoc, los Contadores Públicos presentan nuevamente mayor nivel de importancia sobre los Ingenieros en Sistemas.

Con respecto al factor ED1 relacionado con la organización de empresas digitales, se encontraron diferencias significativas entre la Ingeniería en Sistemas Computacionales y la Ingeniería Industrial (-.67472) y Contador Público (-.95558), al ser ambas negativas se entiende que los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales están evaluando con menor importancia las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales que las otras dos carreras antes mencionadas.

Tabla 4.24
Análisis POST HOC del factor carrera que estudia.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) Carrera que estudia:	(J) Carrera que estudia:	Dif. de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Int. de conf. 95% Límite inferior	Límite superior
EA1	Ing. en Sist. Comp.	Ing. Automotriz	-.41511	.28004	.970	-1.359	.5295
		Ing. Electromecánica	-.26342	.20241	.990	-.9462	.4194
		Ing. Electrónica	-.17713	.23478	1.000	-.9691	.6148
		Ing. en Ener. y Petróleo	-.27258	.30316	1.000	-1.295	.7501
		Ing. en Ener. Renov.	-.54429	.18098	.140	-1.154	.0662
		Ing. Mecatrónica	-.22129	.24510	1.000	-1.048	.6055
		Ing. Industrial	-.58376	.17807	.066	-1.184	.0169
		Ing. Industrial Logística	-.49635	.25323	.791	-1.350	.3578
		Lic. en Administración	-.34062	.31271	.998	-1.395	.7142
		Ing. Biomédica	-.65444	.23174	.217	-1.436	.1273
		Lic. en Mercadotecnia	-1.08796	.34996	.107	-2.268	.0925
		Contador Público	-1.0137*	.21074	.000	-1.724	-.3029
		Lic. Merc. y Neg. Int.	-.43924	.36654	.996	-1.675	.7972
Contador Público		Ing. Automotriz	.59863	.30304	.782	-.4236	1.6209
		Ing. Electromecánica	.75032	.23319	.079	-.0363	1.5369
		Ing. Electrónica	.83661	.26178	.084	-.0464	1.7196
		Ing. en Ener. y Petróleo	.74116	.32452	.568	-.3535	1.8359
		Ing. en Ener. Renov.	.46945	.21485	.641	-.2553	1.1942
		Ing. Mecatrónica	.79245	.27107	.172	-.1219	1.7068
		Ing. en Sist. Comp.	1.01374*	.21074	.000	.3029	1.7246
		Ing. Industrial	.42998	.21241	.752	-.2865	1.1465
		Ing. Industrial Logística	.51739	.27844	.848	-.4219	1.4567
		Lic. en Administración	.67312	.33345	.755	-.4517	1.7979

	Ing. Biomédica	.35930	.25906	.983	-.5146	1.2332
	Lic. en Mercadotecnia	-.07422	.36861	1.000	-1.317	1.1692
	Lic. Merc. y Neg. Int.	.57450	.38440	.968	-.7222	1.8712
	Ing. Automotriz	-.35986	.29158	.994	-1.343	.6237
	Ing. Electromecánica	-.18852	.21075	1.000	-.8995	.5224
	Ing. Electrónica	-.23349	.24445	1.000	-1.058	.5911
	Ing. en Ener. y Petróleo	-.41868	.31565	.989	-1.483	.6461
	Ing. en Ener. Renov.	-.57639	.18844	.122	-1.212	.0593
	Ing. Mecatrónica	-.14090	.25520	1.000	-1.001	.7200
	Ing. Industrial	-.42036	.18541	.580	-1.045	.2051
	Ing. Industrial Logística	-.09545	.26366	1.000	-.9849	.7940
	Lic. en Administración	-.42723	.32559	.990	-1.525	.6711
	Ing. Biomédica	-.28773	.24129	.996	-1.101	.5262
	Lic. en Mercadotecnia	-.87424	.36438	.483	-2.103	.3549
	Contador Público	-.75201*	.22140	.047	-1.498	-.0052
	Lic. Merc. y Neg. Int.	.00107	.38165	1.000	-1.286	1.2885
EC1	Ing. Automotriz	.39216	.31690	.994	-.6768	1.4612
	Ing. Electromecánica	.56349	.24459	.553	-.2616	1.3886
	Ing. Electrónica	.51852	.27416	.830	-.4063	1.4433
	Ing. en Ener. y Petróleo	.33333	.33918	.999	-.8108	1.4775
	Ing. en Ener. Renov.	.17563	.22565	1.000	-.5855	.9368
	Ing. Mecatrónica	.61111	.28378	.663	-.3462	1.5684
	Ing. en Sist. Comp.	.75201*	.22140	.047	.0052	1.4989
	Ing. Industrial	.33165	.22312	.970	-.4210	1.0843
	Ing. Industrial Logística	.65657	.29142	.591	-.3265	1.6396
	Lic. en Administración	.32479	.34845	1.000	-.8506	1.5002
	Ing. Biomédica	.46429	.27134	.911	-.4510	1.3796
	Lic. en Mercadotecnia	-.12222	.38494	1.000	-1.420	1.1763
	Lic. Merc. y Neg. Int.	.75309	.40132	.838	-.6007	2.1069
	Ing. Automotriz	-.31306	.29200	.999	-1.298	.6719
	Ing. Electromecánica	-.32816	.21105	.956	-1.040	.3838
	Ing. Electrónica	-.29612	.24480	.995	-1.121	.5297
	Ing. en Ener. y Petróleo	-.53715	.31610	.915	-1.603	.5292
	Ing. en Ener. Renov.	-.54509	.18871	.187	-1.181	.0915
	Ing. Mecatrónica	-.10527	.25556	1.000	-.9673	.7568
	Ing. Industrial	-.67472*	.18567	.021	-1.301	-.0484
	Ing. Industrial Logística	-.41883	.26403	.949	-1.309	.4718
	Lic. en Administración	-.52372	.32605	.944	-1.623	.5762
	Ing. Biomédica	-.53318	.24163	.625	-1.348	.2819
	Lic. en Mercadotecnia	-1.01176	.36489	.242	-2.242	.2191
	Contador Público	-.95558*	.22171	.002	-1.703	-.2077
	Lic. Merc. y Neg. Int.	-.02040	.38219	1.000	-1.309	1.2688
ED1	Ing. Automotriz	.36166	.29330	.994	-.6278	1.3511
	Ing. Electromecánica	.34656	.21286	.938	-.3715	1.0646
	Ing. Electrónica	.37860	.24636	.960	-.4524	1.2096
	Ing. en Ener. y Petróleo	.13757	.31731	1.000	-.9328	1.2080
	Ing. en Ener. Renov.	.12963	.19073	1.000	-.5138	.7730
	Ing. Mecatrónica	.56944	.25705	.619	-.2977	1.4366
	Ing. en Sist. Comp.	.67472*	.18567	.021	.0484	1.3010
	Ing. Industrial Logística	.25589	.26548	1.000	-.6397	1.1514
	Lic. en Administración	.15100	.32722	1.000	-.9528	1.2548

	Ing. Biomédica	.14153	.24321	1.000	-.6789	.9620
	Lic. en Mercadotecnia	-.33704	.36594	1.000	-1.571	.8974
	Contador Público	-.28086	.22344	.993	-	1.0346
	Lic. En Merc. y Neg. Int.	.65432	.38319	.913	-.6383	1.9469
Contador Público	Ing. Automotriz	.64252	.31735	.751	-.4280	1.7130
	Ing. Electromecánica	.62743	.24493	.369	-.1988	1.4537
	Ing. Electrónica	.65947	.27454	.480	-.2667	1.5856
	Ing. en Ener. y Petróleo	.41843	.33966	.994	-.7274	1.5642
	Ing. en Ener. Renov.	.41049	.22597	.868	-.3518	1.1727
	Ing. Mecatrónica	.85031	.28418	.145	-.1083	1.8089
	Ing. en Sist. Comp.	.95558*	.22171	.002	.2077	1.7035
	Ing. Industrial	.28086	.22344	.993	-.4729	1.0346
	Ing. Industrial Logística	.53676	.29183	.857	-.4477	1.5212
	Lic. en Administración	.43186	.34894	.994	-.7452	1.6089
	Ing. Biomédica	.42240	.27173	.956	-.4942	1.3390
	Lic. en Mercadotecnia	-.05617	.38548	1.000	-1.356	1.2442
	Lic. Merc. y Neg. Int.	.93519	.40189	.536	-.4205	2.2909

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

4.6.3 ANOVA del factor categoría profesional que desea alcanzar

Con el afán de distinguir las valoraciones de importancia que presentan los estudiantes a las competencias digitales directivas y sus anhelos de la categoría profesional que desean alcanzar en los próximos 5 años se les presentaron las diferentes categorías profesionales que pretenden en el ámbito laboral. En la tabla 4.25 se presentan los estadísticos descriptivos de la variable Categoría profesional que tuvo como opciones el ser directivo, ejecutivo, mando intermedio (Mando Int.), técnico, docente, investigador y otras respuestas como asesor, FreeLancer, entre otras.

Tabla 4.25

Descriptivos de las competencias por Categoría Profesional para estudiantes.

	N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.	
				1	2	3					
Directivo	158	5.6981	5.7046	5.0769	5.8846	6.3846	-.566	-.159	3.08	7.00	
Ejecutivo	122	5.1778	5.2197	4.5385	5.2692	6.1538	-.696	.231	1.31	7.00	
Mando Int.	84	5.5907	5.5786	5.0000	5.7692	6.2885	-.551	-.123	2.92	7.00	
EA1	Técnico	10	4.5615	4.5867	3.1538	4.6538	6.0192	-.446	-.872	2.15	6.54
	Docente	18	5.6795	5.7222	4.8654	5.8077	6.5769	-.281	-	3.85	7.00
								1.006			
Investigador	32	5.5553	5.5708	4.9423	5.8077	6.2308	-.801	.209	3.23	7.00	

	Otro	16	5.9663	5.9833	5.5769	6.0385	6.6923	-.755	.230	4.08	7.00
EB1	Directivo	158	6.1356	5.5218	5.7143	6.4286	6.8929	-1.173	1.205	2.71	7.00
	Ejecutivo	122	5.8126	6.1356	5.1071	6.0000	6.7143	-1.415	2.782	1.29	7.00
	Mando Int.	84	5.9184	5.8126	5.4286	6.0000	6.6786	-1.284	2.324	2.29	7.00
	Técnico	10	5.3143	5.9184	4.2143	5.1429	6.5714	.153	-	3.57	7.00
									1.487		
	Docente	18	5.8651	5.3143	4.8571	6.1429	6.8571	-.662	-.929	4.00	7.00
	Investigador	32	6.2679	5.8651	5.8929	6.4286	6.7143	-1.585	3.691	3.71	7.00
	Otro	16	6.2054	6.2679	5.8571	6.1429	7.0000	-1.013	1.256	4.14	7.00
EC1	Directivo	158	5.8987	6.2054	5.3333	6.1111	6.7778	-1.502	3.359	1.00	7.00
	Ejecutivo	122	5.5829	5.9870	5.0000	5.9444	6.5556	-1.056	.693	1.67	7.00
	Mando Int.	83	5.8220	5.8987	5.2222	6.0000	6.5556	-.937	.819	2.67	7.00
	Técnico	10	5.1667	5.5829	4.4167	5.8333	6.1389	-1.577	2.511	1.56	6.67
	Docente	18	5.7284	5.8241	5.0000	6.0556	6.6111	-.661	-.453	3.44	7.00
	Investigador	32	6.0729	5.1667	5.6944	6.1667	6.7778	-.855	-.068	4.11	7.00
	Otro	16	6.2847	5.7284	5.6111	6.5000	7.0000	-.554	-	5.11	7.00
									1.187		
ED1	Directivo	158	5.7665	6.0729	5.1111	6.0000	6.5556	-1.086	1.282	1.56	7.00
	Ejecutivo	122	5.4271	6.2847	4.6667	5.7778	6.2222	-.730	.283	2.00	7.00
	Mando Int.	83	5.6493	5.8000	5.0000	5.8889	6.3333	-.715	.313	2.33	7.00
	Técnico	10	4.8333	5.7665	4.0833	5.0556	5.9167	-1.201	1.461	1.67	6.56
	Docente	18	5.2469	5.4271	4.6944	5.3333	5.9167	-.545	.315	2.67	7.00
	Investigador	32	5.7500	5.6534	5.0833	6.0556	6.4167	-.961	.578	2.89	7.00
	Otro	16	5.9375	4.8333	4.7500	6.3889	6.9722	-.752	-.962	3.78	7.00

En la tabla 4.26 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable Categoría profesional presentada para los estudiantes, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en todos los factores. Sin embargo, después de realizar el análisis post hoc, solo la competencia EA1 muestra diferencias significativas.

Tabla 4.26
ANOVA de la variable Categoría Profesional

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
EA1	Entre grupos	32.507	6	5.418	5.087	.000
	Dentro de grupos	461.134	433	1.065		
	Total	493.640	439			
EB1	Entre grupos	15.675	6	2.612	2.763	.012
	Dentro de grupos	409.394	433	.945		
	Total	425.069	439			
EC1	Entre grupos	17.578	6	2.930	2.527	.021
	Dentro de grupos	500.906	432	1.160		
	Total	518.483	438			
ED1	Entre grupos	18.824	6	3.137	2.647	.016
	Dentro de grupos	512.036	432	1.185		
	Total	530.860	438			

En la Tabla 4.27 se presentan las comparaciones múltiples post hoc del factor EA1 que fue el único que mostró significancia en este análisis. En el factor EA1 relacionado con la economía digital y los modelos de negocio se observa una diferencia de medias (I-J) significativa y positiva entre los que anhelan la categoría profesional de directivos y quienes esperan ser ejecutivos (0.52034) o técnicos (1.13661), lo cual indica que los alumnos con anhelos de directivos evaluaron con un nivel de importancia mayor a las competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio, siendo mayor la diferencia respecto de los que desean ser técnicos.

Los estudiantes con aspiraciones de técnicos también marcaron como de menor importancia en comparación de los mandos intermedios, siendo estos los que determinan como de menor importancia lo relacionado con este tipo de competencias.

Aunque la variable es exclusivamente de una percepción de los estudiantes se muestran diferencias mayores entre los que desean un puesto directivo o de manejo del negocio que los que sólo aspiran a puestos técnicos.

Tabla 4.27

Análisis POST HOC del factor categoría profesional que desea alcanzar.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variab le dep.	(I) Categoría Profesional	(J) Categoría Profesional	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Int. Conf. 95%	
						Lím. inf.	Lím. sup.
EA1	Directivo	Ejecutivo	.52034*	.12438	.001	.1519	.8888
		Mando Intermedio	.10749	.13935	.988	-.3053	.5203
		Técnico	1.13661*	.33651	.014	.1398	2.1334
		Docente	.01866	.25672	1.000	-.7418	.7791
		Investigador	.14286	.20005	.992	-.4497	.7355
	Ejecutivo	Otro	-.26820	.27074	.956	-1.070	.5338
		Directivo	-.52034*	.12438	.001	-.8888	-.1519
		Mando Intermedio	-.41285	.14631	.074	-.8463	.0206
		Técnico	.61627	.33945	.538	-.3893	1.6218
		Docente	-.50168	.26057	.465	-1.273	.2702
	Mando Intermedio	Investigador	-.37748	.20496	.521	-.9846	.2297
		Otro	-.78854	.27439	.064	-1.601	.0243
		Directivo	-.10749	.13935	.988	-.5203	.3053
		Ejecutivo	.41285	.14631	.074	-.0206	.8463
		Técnico	1.02912*	.34522	.047	.0065	2.0517
		Docente	-.08883	.26804	1.000	-.8828	.7052

	Investigador	.03537	.21438	1.000	-.5997	.6704
	Otro	-.37569	.28149	.835	-1.209	.4582
Técnico	Directivo	-1.13661*	.33651	.014	-2.133	-.1398
	Ejecutivo	-.61627	.33945	.538	-1.621	.3893
	Mando Intermedio	-1.02912*	.34522	.047	-2.051	-.0065
	Docente	-1.11795	.40702	.089	-2.323	.0877
	Investigador	-.99375	.37387	.112	-2.101	.1137
	Otro	-1.40481*	.41600	.014	-2.637	-.1725
Otro	Directivo	.26820	.27074	.956	-.5338	1.0702
	Ejecutivo	.78854	.27439	.064	-.0243	1.6014
	Mando Intermedio	.37569	.28149	.835	-.4582	1.2095
	Técnico	1.40481*	.41600	.014	.1725	2.6371
	Docente	.28686	.35458	.984	-.7635	1.3372
	Investigador	.41106	.31598	.851	-.5249	1.3471

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

4.6.4 ANOVA del factor sector productivo en el que desea laborar

En la Tabla 4.28 se presentan los estadísticos descriptivos de los sectores productivos en las que los estudiantes desean laborar al egresar de sus carreras. Siendo los sectores principales la administración pública, agricultura, construcción, industria manufacturera, servicios, educación y otros. El apartado de otros incluye el entretenimiento y actividades relacionados con el comercio.

Tabla 4.28
Descriptivos de las competencias por Sector Productivo para estudiantes.

	N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín	Máx	
				1	2	3					
EA1	Admón. Pública	57	5.6854	.88951	5.200	5.800	6.300	-.748	.958	2.73	7.00
	Agricultura	9	4.8222	1.17945	3.9667	5.2667	5.8667	-.779	-.250	2.60	6.07
	Construcción	66	5.8212	.86094	5.3333	6.0000	6.4167	-.948	1.093	3.00	7.00
	Ind. Manufac.	145	5.4363	1.07824	4.7000	5.6000	6.2000	-.555	-.511	2.53	7.00
	Servicios	107	5.4442	1.12356	4.8667	5.6000	6.3333	-1.036	1.713	1.33	7.00
	Educación	30	5.3756	1.03893	4.7333	5.5333	6.1000	-.699	1.329	2.27	7.00
	Otro	26	5.6103	.84531	4.9167	5.5667	6.2333	0.94	-.898	4.13	7.00
	Total	440	5.5218	1.03295	4.8833	5.6667	6.2667	-.807	.696	1.33	7.00
EB1	Admón. Pública	57	6.1103	.96401	5.8571	6.1429	6.8571	-2.439	9.216	1.43	7.00
	Agricultura	9	5.6032	.85648	4.8571	5.8571	6.0000	-.361	.205	4.14	7.00

	Construcción	66	6.1104	.90344	5.6786	6.0714	7.0000	-1.226	1.852	3.00	7.00
	Ind. Manufac.	145	5.9409	1.02070	5.2143	6.1429	6.8571	-1.057	.721	2.29	7.00
	Servicios	107	5.9012	1.05352	5.1429	6.1429	6.7143	-1.436	2.983	1.29	7.00
	Educación	30	5.9190	.97085	5.2500	6.0000	6.7500	-.696	-.589	4.00	7.00
	Otro	26	6.2253	.72638	5.7857	6.3571	7.0000	-.856	.384	4.29	7.00
	Total	440	5.9870	.98400	5.4286	6.1429	6.8571	-1.322	2.324	1.29	7.00
EC1	Admón. Pública	57	5.9922	-.97700	5.5000	6.2222	6.7222	-1.515	3.047	2.22	7.00
	Agricultura	9	5.4568	.65838	4.7778	5.5556	6.0000	-.150	-1.021	4.56	6.44
	Construcción	66	5.9411	.95665	5.4444	6.0000	6.7222	-1.680	5.185	1.78	7.00
	Ind. Manufac.	145	5.7586	1.11437	5.1111	6.1111	6.6111	-1.037	.478	2.11	7.00
	Servicios	107	5.7497	1.14884	5.0000	6.0000	6.6667	-1.443	2.929	1.00	7.00
	Educación	30	5.5667	1.35057	4.8611	5.9444	6.6111	-1.185	1.237	1.56	7.00
	Otro	26	5.8462	.97579	5.1944	6.0556	6.8056	-.502	-.767	3.89	7.00
	Total	440	5.8000	1.08681	5.1389	6.0000	6.6667	-1.275	1.936	1.00	7.00
ED1	Admón. Pública	57	5.7446	1.05409	4.9444	6.000	6.6111	-.772	.164	2.56	7.00
	Agricultura	9	5.3457	.86325	4.6111	5.3333	6.0556	-.042	-.953	4.00	6.67
	Construcción	66	5.8131	.96573	5.3056	6.0000	6.5556	-.787	.094	3.11	7.00
	Ind. Manufac.	145	5.5877	1.09039	4.8889	5.8889	6.4444	-.801	.226	2.22	7.00
	Servicios	107	5.5742	1.13604	5.0000	5.7778	6.3333	-.944	1.008	1.56	7.00
	Educación	30	5.1481	1.40586	4.7500	5.2222	6.1389	-.952	.396	1.67	7.00
	Otro	26	5.7521	1.00729	4.9722	6.000	6.6667	-.313	-1.353	4.11	7.00
	Total	440	5.6134	1.09981	4.8889	5.8889	6.4444	-.867	.613	1.56	7.00

En la tabla 4.29 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable Sector Productivo presentada para los estudiantes, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en la competencia EA1.

Tabla 4.29
ANOVA de la variable Sector Productivo

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
EA1	Entre grupos	14.395	6	2.399	2.288	.035
	Dentro de grupos	454.009	433	1.049		
	Total	468.404	439			
EB1	Entre grupos	5.908	6	.985	1.017	.413
	Dentro de grupos	419.161	433	.968		
	Total	425.069	439			
EC1	Entre grupos	6.687	6	1.114	.943	.464
	Dentro de grupos	511.837	433	1.182		
	Total	518.523	439			
ED1	Entre grupos	11.513	6	1.919	1.599	.146
	Dentro de grupos	519.497	433	1.200		
	Total	531.010	439			

En estas competencias, en el análisis POST HOC, no presentan diferencias significativas por lo que no se pueden determinar los subconjuntos diferentes.

4.7 Comparación de medias de la muestra de estudiantes.

En la tabla 4.30 se presentan los valores estadísticos para cada apartado ordenados alfabéticamente, donde se observa que las competencias con los valores de importancia con mayor puntuación se encuentran en el siguiente orden: EB1, EC1, ED1 y EA1.

Así los estudiantes ordenaron en importancia de la siguiente manera las competencias relacionadas con:

- 1) Las TICs.
- 2) La innovación, nuevos productos y los clientes para estudiantes.
- 3) La organización de empresas digitales
- 4) La economía digital y modelos de negocio.

Tabla 4.30
Informe sobre estadísticos de la muestra de estudiantes.

	EA1	EB1	EC1	ED1
Media	5.5218	5.9870	5.8000	5.6134
Mediana	5.6667	6.1429	6.0000	5.8889
Varianza	1.067	.968	1.181	1.210
Mínimo	1.33	1.29	1.00	1.56
Máximo	7.00	7.00	7.00	7.00

Se realizó la prueba t de muestras emparejadas y se obtiene el valor de significancia para cada par de muestra, demostrando que el orden de importancia de las muestras es significativo. Los resultados para cada par se muestran en la tabla 4.31.

Tabla 4.31
Prueba t de muestras emparejadas para estudiantes.

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.	
	Media	Desv.	Desv. Error prom.	95% de int. de conf. de la diferencia				
				Inf.				Sup.
Par 1 EA1 – EB1	-.46519	.78965	.03765	-.53918	-.39121	-12.357	439	.000
Par 2 EA1 – EC1	-.27818	.79162	.03774	-.35235	-.20401	-7.371	439	.000
Par 3 EA1- ED1	-.09157	.78770	.03755	-.16537	-.01776	-2.438	439	.015
Par 4 EB1 - EC1	.18701	.70536	.03363	.12092	.25310	5.561	439	.000
Par 5 EB1 - ED1	.37363	.78850	.03759	.29975	.44751	9.939	439	.000
Par 6 EC1- ED1	.18662	.57810	.02756	.13245	.24078	6.771	439	.000

Con base a la información de la tabla 4.31, existe evidencia suficiente para demostrar que la hipótesis de igualdad no se cumple. Por lo anterior, se considera el orden de importancia propuesto: EB1, EC1, ED1 y EA1.

Se presenta en la tabla 4.32 la lista de competencias que se identificaron por arriba de la media de cada factor encontrando. Esto con la finalidad de obtener la relación de competencias que fueron valoradas como más importantes por los estudiantes, ordenadas por factor.

Tabla 4.32

Competencias por arriba de la media para la muestra de estudiantes.

	Media
B6.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	6.07
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	6.04
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	6.01
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	5.92
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	5.89
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	5.86
C9.-Coordinar el contacto físico con el cliente con el uso de plataformas tecnológicas y redes sociales	5.85
C2.-Capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación	5.82
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	5.80
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	5.81
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores	5.73
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	5.70
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinares	5.63
D2.-Gestionar redes externas que vinculan varias empresas a una empresa núcleo que se reserva las actividades de mayor valor añadido	5.63
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	5.95
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	5.88
A15.-Gestión de la demanda: implantar soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC para gestionar la demanda de servicios	5.73
A3.-Gestionar los costos de los bienes de información y conocimiento: caros de producir, baratos de reproducir digitalmente	5.64
A10.-Aumentar el contenido de información de los productos físicos para añadir más valor a los mismos o crear nuevos productos y servicios	5.58
A13.-Conseguir fuentes de financiación para los proyectos más innovadores a través de capital riesgo, <i>business angels</i> , capital semilla y otros	5.57
A4.-Saber personalizar el precio de los bienes digitales por versiones o tipos de clientes	5.54
A5.-Comprender cómo aumentan la economía de escala por la utilización de los bienes digitales en un número infinito de transacciones	5.51
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	5.51

4.8 Análisis descriptivo de la muestra de directivos.

Se obtuvieron 150 encuestas de directivos de empresas de los cuales el 26% fueron mujeres y el 74% hombres. El 54.7% de esta muestra cuenta con un nivel máximo de estudios de licenciatura, el 32% con un nivel de maestría, el 5.3% con estudios de doctorado, el 8% restante se divide entre preparatorianos, técnicos y técnicos superiores universitarios.

El 68% de los encuestados declaran encontrarse en el campo de conocimiento de las Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, el 21.3% en el campo de las Ciencias Sociales y Humanísticas, el 6.7% a las Ciencias Exactas y Naturales y el 4% a las Tecnologías y Ciencias Médicas.

El 52.7% se encuentra en una relación laboral de empleado, el 24% declara tener una relación laboral de empleado y por cuenta propia y el 23.3% restante solo como cuenta propia.

En cuanto al desempeño de sus funciones declaran hacerlas en las siguientes áreas funcionales: el 21.3% en la dirección general, el 14.7% en producción, el 12% en el área comercial, el 7.3% en logística, el 6.7% en I+D+i, otro 6.7% en informática un 4.7% en marketing, otro 4.7% en recursos humanos, el 3.3% en finanzas y el 18.6% en otras áreas funcionales.

El 58% se desarrolla en el sector de los servicios, el 9.3% en la construcción, 6% en administración pública, 0.7% en educación y 0.7% en agricultura, el 25.3% restante lo hace en otros como la manufactura y transporte.

El 54.7% de las personas encuestadas trabajan en empresas de menos de 100 trabajadores, el 24% en empresas entre 100 y 999 trabajadores y solo el 21.3% en empresas de más de 1000 trabajadores.

Las personas encuestadas identifican sus empresas como organizaciones con actividades tradicionales y digitales en un 46% de las ocasiones, el 28.7% como una organización de nuevas tecnologías, el 16% de la economía tradicional y el 9.3 de la economía digital. En la figura 4.2 se muestran los porcentajes de las respuestas obtenidas por los directivos a las variables antes mencionadas.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA DIRECTIVOS

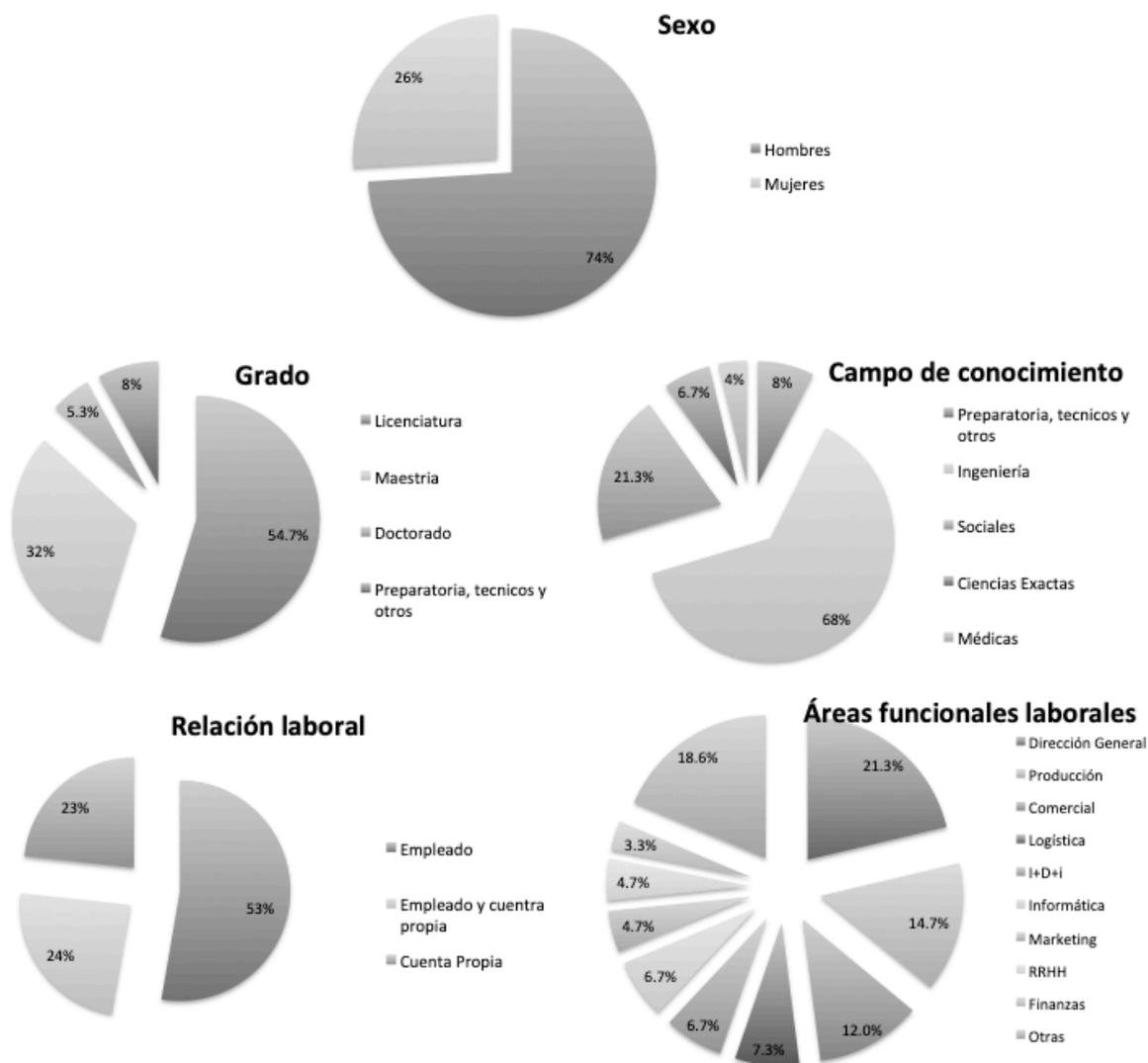


Figura 4.2. Distribución de porcentajes de respuesta de la muestra de directivos a las variables sexo, último grado de estudios, campo de conocimiento, relación laboral, área funcional que desempeña.

4.9 Análisis descriptivo de las competencias para directivos.

Se presenta a continuación los resultados que se obtuvieron para cada una de las competencias evaluadas, en la escala de nivel de importancia donde 1 era el menos importante y 7 el más importante. De mismo modo se presentan los valores de la media y

desviación estándar de cada apartado, para ordenarlas posteriormente en nivel de importancia.

4.9.1 Apartado A. Competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio para directivos.

Los resultados obtenidos en los 15 reactivos de las competencias relacionadas con la economía digital y modelos de negocio se presentan en la Tabla 4.33. La competencia con mayor valor medio de importancia para los directivos con un valor de 6.36 fue la de comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico (A1), a la cual le siguió la de saber utilizar la información que se puede comercializar en soportes digitales (A2) con un valor medio de 6.22. La competencia con menor valor de importancia es la que se refiere a Gestionar modelos de negocio de larga cola: amplia gama de productos con volumen de ventas relativamente bajos (A6) la cual obtuvo un valor medio de importancia de 5.33 en una escala de 1 a 7.

Tabla 4.33
Estadísticos descriptivos Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.

	Mín.	Máx.	Media	Desv.
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	1	7	6.36	1.038
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	2	7	6.22	1.022
A3.-Gestionar los costos de los bienes de información y conocimiento: caros de producir, baratos de reproducir digitalmente	1	7	5.91	1.170
A4.-Saber personalizar el precio de los bienes digitales por versiones o tipos de clientes	1	7	5.85	1.239
A5.-Comprender cómo aumentan la economía de escala por la utilización de los bienes digitales en un número infinito de transacciones	1	7	5.91	1.204
A6.-Gestionar modelos de negocio de larga cola: amplia gama de productos con volumen de ventas relativamente bajos	1	7	5.33	1.491
A7.-Gestionar modelos de negocio de plataformas multilaterales: generar mucho tráfico con contenidos o servicios pagados por publicidad	1	7	5.51	1.384
A8.-Gestionar modelos de negocio freemium: lo básico gratis, los extra con precio	1	7	5.38	1.612
A9.-Gestionar modelos de negocio abierto: la empresa principal realiza las actividades clave, las demás se realizan con socios externos	1	7	5.49	1.365
A10.-Aumentar el contenido de información de los productos físicos para añadir más valor a los mismos o crear nuevos productos y	1	7	5.82	1.275

servicios				
A11.-Sustituir actividades físicas de la cadena de valor por actividades virtuales con menor costo	1	7	5.69	1.551
A12.-Gestionar de manera coordinada la cadena de valor física y la virtual	1	7	5.89	1.372
A13.-Conseguir fuentes de financiación para los proyectos más innovadores a través de capital riesgo, business angels, capital semilla y otros	1	7	5.57	1.508
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	1	7	6.05	1.260
A15.-Gestión de la demanda: implantar soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC para gestionar la demanda de servicios	1	7	5.98	1.184

4.9.2 Apartado B. Competencias relacionadas con las TIC para directivos.

En la Tabla 4.34 se presentan los valores de importancia de las medias obtenidas para las competencias relacionadas con las TIC asignada por los directivos encuestados.

En primer lugar, con un valor de media de 6.25 se encuentra la competencia de conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio (B7), seguida por la competencia de implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder competitividad (B2) con una media de 6.09.

La competencia con el valor de importancia menor fue la de conocer la arquitectura de hardware/software necesaria para el funcionamiento del negocio (B4) con una media de 5.57.

Tabla 4.34

Estadísticos descriptivos Apartado B relacionado con las TIC para directivos.

	Mín.	Máx.	Media	Desv.
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	2	7	5.97	1.226
B2.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	1	7	6.09	1.141
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	1	7	6.00	1.215
B4.-Conocer la arquitectura de hardware/software necesaria para el funcionamiento del negocio	1	7	5.57	1.569
B5.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	1	7	5.80	1.346
B6.-Entender la información relevante sobre hardware y software para la toma de decisiones	1	7	5.81	1.345
B7.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	3	7	6.25	1.023

4.9.3 Apartado C. Competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.

Las competencias mejor evaluadas en importancia para las que se encuentran relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes, son la de Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales (C4) con una media de 6.25, seguida por las de Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles (C5), así como la de capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente (C6), ambas con una media de 6.14.

La competencia con el valor menor fue la de desarrollar servicios de atención al cliente 24 horas/365 días para atender mercados globales (C8), y capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación (C2); que fueron evaluadas con una media de 5.97 en ambos casos. En la tabla 4.35 se presentan los valores de las medias de acuerdo con el nivel de importancia otorgado por los directivos a las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes.

Tabla 4.35

Estadísticos descriptivos Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.

	Mín.	Máx.	Media	Desv.
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	1	7	6.10	1.116
C2.-Capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación	2	7	5.97	1.026
C3.-Capacidad para participar en clúster, redes empresariales, o colaborar con universidades para desarrollar el aprendizaje tecnológico	1	7	6.06	1.137
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	2	7	6.25	1.141
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	2	7	6.14	1.093
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	1	7	6.14	1.099
C7.-Implantar las herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente: CRM, <i>Big Data</i> , <i>Business Analytics</i> y otras	1	7	6.09	1.297
C8.-Desarrollar servicios de atención al cliente 24 horas/365 días para atender mercados globales	1	7	5.97	1.380

C9.-Coordinar el contacto físico con el cliente con el uso de plataformas tecnológicas y redes sociales	1	7	6.00	1.361
---	---	---	------	-------

4.9.4 Apartado D. Competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales para directivos.

Los directivos con respecto a las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales declararon, como más importante con un valor de importancia con media de 6.11, a la de organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores (D7). Seguida de elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC (D4) con una media de 6.01.

La competencia con menor evaluación de importancia es la que trata sobre reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales (D8) con una media de 5.41.

La Tabla 4.36 presenta los estadísticos descriptivos de los 9 reactivos correspondientes a este apartado.

Tabla 4.36 Estadísticos descriptivos Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.

	Mín.	Máx.	Media	Desv.
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	1	7	5.82	1.270
D2.-Gestionar redes externas que vinculan varias empresas a una empresa núcleo que se reserva las actividades de mayor valor añadido	1	7	5.61	1.361
D3.-Gestionar organizaciones flexibles, dispersas geográficamente en las que el proceso de producción se realiza de forma virtual	1	7	5.81	1.345
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	1	7	6.01	1.253
D5.-Establecer organizaciones más planas, con menor peso de las decisiones jerárquicas y mayor orientación al cliente	1	7	5.86	1.356
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinares	1	7	5.91	1.348
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de	1	7	6.11	1.165

trabajo en función de los clientes, socios y proveedores				
D8.-Reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales	1	7	5.41	1.547
D9.-Desarrollar relaciones con los empleados más basadas en la confianza que en la supervisión	1	7	5.90	1.455

4.10 Propiedades Psicométricas.

Se presentan las pruebas realizadas a cada apartado por muestra obtenida.

4.10.1 Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.

Los resultados de la prueba de adecuación muestral presentan resultados aceptables con un KMO igual a .897 y una esfericidad de Bartlett que resultó significativa como se muestra en la Tabla 4.37.

Tabla 4.37 Prueba de KMO y Bartlett Apartado A para directivos.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	.897	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1050.500
	gl	105
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por tres factores, con valores propios mayores a 1 y que explican el 60.538% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.38.

Tabla 4.38 Varianza total explicada Apartado A para directivos.

Com p.	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6.811	45.405	45.405	6.811	45.405	45.405	3.088	20.585	20.585
2	1.219	8.129	53.534	1.219	8.129	53.534	3.007	20.049	40.634
3	1.051	7.005	60.538	1.051	7.005	60.538	2.986	19.904	60.538
4	.809	5.390	65.929						
5	.801	5.337	71.266						
6	.679	4.529	75.795						
7	.581	3.873	79.668						
8	.562	3.750	83.418						

9	.512	3.411	86.829
10	.468	3.122	89.951
11	.410	2.733	92.684
12	.354	2.362	95.046
13	.280	1.869	96.915
14	.250	1.669	98.584
15	.212	1.416	100.00
		0	

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para los factores resultantes se incluyen los que se marcan en negrillas, como se muestra en la Tabla 4.39.

Tabla 4.39

Matriz de componente rotados Apartado A relacionado con la economía digital y modelos de negocio para directivos.

	Componente		
	1	2	3
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	.416	.604	.107
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	.594	.588	.040
A3.-Gestionar los costos de los bienes de información y conocimiento: caros de producir, baratos de reproducir digitalmente	.261	.724	.122
A4.-Saber personalizar el precio de los bienes digitales por versiones o tipos de clientes	.052	.725	.334
A5.-Comprender cómo aumentan la economía de escala por la utilización de los bienes digitales en un número infinito de transacciones	.159	.719	.387
A6.-Gestionar modelos de negocio de larga cola: amplia gama de productos con volumen de ventas relativamente bajos	.068	.208	.613
A7 A7.-Gestionar modelos de negocio de plataformas multilaterales: generar mucho tráfico con contenidos o servicios pagados por publicidad	.116	.299	.727
A8.-Gestionar modelos de negocio freemium: lo básico gratis, los extra con precio	.416	.002	.623
A9.-Gestionar modelos de negocio abierto: la empresa principal realiza las actividades clave, las demás se realizan con socios externos	.229	.215	.634
A10.-Aumentar el contenido de información de los productos físicos para añadir más valor a los mismos o crear nuevos productos y servicios	.613	.045	.482
A11.-Sustituir actividades físicas de la cadena de valor por actividades virtuales con menor costo	.355	.200	.599
A12.-Gestionar de manera coordinada la cadena de valor física y la virtual	.665	.340	.297
A13.-Conseguir fuentes de financiación para los proyectos más innovadores a través de capital riesgo, business angels, capital semilla y otros	.669	.295	.298
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	.816	.228	.177
A15.-Gestión de la demanda: implantar soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC para gestionar la demanda de servicios	.408	.502	.450

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

a La rotación ha convergido en 11 iteraciones.

De acuerdo con el análisis factorial anterior, los directivos comprenden las competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio de acuerdo con las siguientes dimensiones:

GA1.- Las competencias relacionadas con la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento (A2, A10, A12, A13, A14).

GA2.- Las competencias relacionadas con el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar el negocio (A1, A3, A4, A5, A15).

GA3.- Las competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo (A6, A7, A8, A9, A11).

4.10.2 Apartado B relacionado con las TIC para directivos.

Se obtiene un KMO = .855 aceptable para valorar la adecuación muestral, y a su vez, una esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 489.923, $p= 0.000$), como se muestra en la Tabla 4.40.

Tabla 4.40
Prueba de KMO y Bartlett Apartado B para directivos.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.855
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	489.923
	gl	21
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 58.628% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.41.

Tabla 4.41

Varianza total explicada Apartado B relacionado con las TIC para directivos.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.104	58.628	58.628	4.104	58.628	58.628
2	.779	11.122	69.750			
3	.616	8.797	78.547			
4	.496	7.085	85.632			
5	.410	5.856	91.488			
6	.341	4.874	96.362			
7	.255	3.638	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 7 del Apartado B, como se muestra en la Tabla 4.42

Tabla 4.42

Matriz de componentes Apartado B relacionado con las TIC para directivos.

	Comp. 1
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	.792
B2.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	.794
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	.782
B4.-Conocer la arquitectura de hardware/software necesaria para el funcionamiento del negocio	.748
B5.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	.713
B6.-Entender la información relevante sobre hardware y software para la toma de decisiones	.773
B7.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	.755

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con las TIC para los directivos se establecen como una sola dimensión.

4.10.3 Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.

Se obtiene un KMO = .877 aceptable para valorar la adecuación muestral, y a su vez, una esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 613.587, $p= 0.000$), como se muestra en la Tabla 4.43.

Tabla 4.43
Prueba de KMO y Bartlett Apartado C para directivos.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.877
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	613.587
	gl	36
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 53.681% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.44.

Tabla 4.44
Varianza total explicada Apartado C relacionado con la innovación, nuevos productos y los clientes para directivos.

Com p.	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.831	53.681	53.681	4.831	53.681	53.681
2	.900	10.000	63.681			
3	.654	7.269	70.950			
4	.579	6.430	77.380			
5	.546	6.067	83.448			
6	.515	5.717	89.165			
7	.413	4.588	93.753			
8	.332	3.689	97.442			
9	.230	2.558	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 9 del Apartado C, como se muestra en la Tabla 4.45.

Tabla 4.45

Matriz de componentes Apartado C relacionado con la innovación y los clientes para directivos.

	Componente 1
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	.712
C2.-Capacidad de organizar la colaboración interno-externa para la innovación	.749
C3.-Capacidad para participar en clúster, redes empresariales, o colaborar con universidades para desarrollar el aprendizaje tecnológico	.703
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	.803
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	.749
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	.770
C7.-Implantar las herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente: CRM, <i>Big Data</i> , <i>Business Analytics</i> y otras	.694
C8.-Desarrollar servicios de atención al cliente 24 horas/365 días para atender mercados globales	.668
C9.-Coordinar el contacto físico con el cliente con el uso de plataformas tecnológicas y redes sociales	.735

Método de extracción: análisis de componentes principales.
a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y los clientes, para los directivos se establece como una sola dimensión.

4.10.4 Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales.

Se obtiene un KMO = .898 aceptable para valorar la adecuación muestral, y a su vez, una esfericidad de Bartlett resulta significativa (Chi-cuadrado = 643.677, $p= 0.000$), como se muestra en la Tabla 4.46.

Tabla 4.46

Prueba de KMO y Bartlett Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.898
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	643.677
	gl	36
	Sig.	.000

La escala quedó conformada por un solo factor, con valores propios mayores a 1 y que explican el 53.668% de la varianza total. Los pesos factoriales, autovalores y porcentajes de varianza se muestran en la Tabla 4.47.

Tabla 4.47

Varianza total explicada Apartado D con la organización de las empresas digitales para directivos.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.830	53.668	53.668	4.830	53.668	53.668
2	.922	10.241	63.909			
3	.794	8.821	72.729			
4	.664	7.382	80.112			
5	.467	5.184	85.295			
6	.404	4.492	89.788			
7	.372	4.132	93.920			
8	.327	3.630	97.550			
9	.221	2.450	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se incluyen los reactivos que presentan un peso factorial mayor a .5, por lo que en el caso de los reactivos para el único factor resultante se incluyen los 9 del Apartado D, como se muestra en la Tabla 4.48.

Tabla 4.48

Matriz de componentes Apartado D relacionado con la organización de las empresas digitales para directivos.

	Componente 1
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	.724
D2.-Gestionar redes externas que vinculan varias empresas a una empresa núcleo que se reserva las actividades de mayor valor añadido	.719
D3.-Gestionar organizaciones flexibles, dispersas geográficamente en las que el proceso de producción se realiza de forma virtual	.816
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	.790
D5.-Establecer organizaciones más planas, con menor peso de las decisiones jerárquicas y mayor orientación al cliente	.769
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinarios	.782
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los	.864

clientes, socios y proveedores	
D8.-Reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales	.548
D9.-Desarrollar relaciones con los empleados más basadas en la confianza que en la supervisión	.499

Método de extracción: análisis de componentes principales a 1 componentes extraídos.

Del análisis de los datos anteriores se determina que las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales, para los directivos se establece como una sola dimensión.

4.11 Validación de las escalas de medida

Se presenta en la Tabla 4.49 los valores del alfa de Cronbach de los apartados presentados a la muestra de directivos, donde se muestran valores aceptables.

Tabla 4.49
Estadísticas de fiabilidad de los apartados para directivos.

Apartado	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
A	.909	.913	15
B	.877	.882	7
C	.888	.892	9
D	.882	.887	9

4.12 Análisis ANOVA de un factor.

De acuerdo con los resultados anteriores se definen para los directivos seis factores de análisis, correspondientes a los apartados de competencias que se identifican de la siguiente manera, de acuerdo con la letra asignada a cada apartado:

GA1.- Competencias relacionadas con la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento.

GA2.- Competencias relacionadas con el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar el negocio.

GA3.- Competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo.

GB1.- Competencias sobre las TIC.

GC1.- Competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente.

GD1.- Competencias relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales.

Se realizó el análisis de ANOVA para cada uno de estos factores con las variables que se obtuvieron de las encuestas, los cuales se enlistan a continuación:

- Nivel máximo de estudios.
- Relación laboral.
- Campo de conocimiento.
- Sector de la empresa.
- Tamaño de la empresa.
- Categoría profesional.
- Área Funcional

En la tabla 4.50 se presentan el resumen de los valores del estadístico F y el nivel de significancia de las variables que presentaron una diferencia significativa en sus medias para el análisis post hoc.

Tabla 4.50
ANOVA para variables que presentaron diferencias significativas.

	Nivel Máximo de estudios		Campo de conocimiento		Relación Laboral	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
A1	2.425	0.38	.094	.963	.659	.519
A2	1.420	.221	1.615	.188	2.522	.084
A3	1.252	.288	3.151	.027	3.545	.031
B1	2.060	.074	1.695	.171	.465	.629
C1	2.347	.044	.542	.654	1.002	.370
D1	.869	.504	.288	.834	.150	.860

En la tabla 4.50a se presentan los valores del estadístico F y el nivel de significancia de las variables que no presentaron una diferencia significativa.

Tabla 4.50a
ANOVA para para las variables que no presentaron diferencias significativas. .

	Categoría Profesional		Área Funcional		Sector Empresa		Tamaño Empresa	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
A1	.725	.577	1.651	.106	.990	.399	.998	.422
A2	1.188	.319	.902	.525	.590	.623	.733	.600
A3	.830	.508	.941	.492	1.058	.369	1.325	.257
B1	.177	.950	.847	.574	.484	.694	1.203	.311
C1	.852	.494	.796	.621	1.246	.295	.429	.828
D1	.247	.911	.740	.671	.484	.694	1.110	.358

Se presentan a continuación sólo las tablas de los descriptivos de las variables independientes que indicaron diferencias significativas en el análisis post hoc; los cuadros de análisis de ANOVA y las comparaciones múltiples para el análisis de las medias de cada grupo de competencias.

4.12.1 ANOVA del factor Nivel Máximo de Estudios

En la tabla 4.51 se presentan los descriptivos para la variable relacionada con el nivel máximo de estudios que tienen los directivos. Las opciones para esta variable fueron: técnico, preparatoria, técnico superior universitario (T.S.U), licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado.

Tabla 4.51
 Descriptivos de las competencias por Nivel Máximo de Estudios para directivos.

		N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.
					1	2	3				
GA1	Técnico	5	4.6000	.48990	4.2000	4.4000	5.1000	.170	-1.750	4.00	5.20
	Preparatoria	5	6.0000	.24495	5.8000	6.0000	6.2000	1.361	2.000	5.80	6.40
	T.S.U.	2	6.7000	.42426	6.4000	6.7000	-	-	-	6.40	7.00
	Licenciatura	82	5.9220	1.12777	5.5500	6.2000	6.8000	-1.783	4.066	1.40	7.00
	Maestría	48	5.9000	.85949	5.4000	6.2000	6.6000	-.935	.276	3.60	7.00
	Doctorado	8	6.4250	.70458	5.6000	6.7000	7.0000	-.765	-1.217	5.40	7.00
GA2	Técnico	5	5.2000	1.02956	4.3000	5.2000	6.1000	.000	.604	3.80	6.60
	Preparatoria	5	5.7600	.45607	5.3000	5.8000	6.2000	-.228	-2.507	5.20	6.20
	T.S.U.	2	6.9000	.14142	6.8000	6.9000	-	-	-	6.80	7.00
	Licenciatura	82	6.0488	.97300	5.8000	6.4000	6.6000	-2.146	5.978	1.80	7.00
	Maestría	48	5.9667	.78857	5.4000	6.2000	6.6000	-.579	-.424	3.80	7.00
	Doctorado	8	6.2000	.76345	5.6500	6.1000	7.0000	-.226	-1.383	5.00	7.00
GA3	Técnico	5	4.5200	.62610	3.9000	4.8000	5.0000	-.769	-.248	3.60	5.20
	Preparatoria	5	5.3600	.95289	4.5000	5.6000	6.1000	-1.412	1.994	3.80	6.20
	T.S.U.	2	6.4000	.28284	6.2000	6.4000	-	-	-	6.20	6.60
	Licenciatura	82	5.5073	1.12225	5.0000	5.6000	6.2500	-1.082	1.624	1.60	7.00
	Maestría	48	5.4667	.97399	4.8500	5.3000	6.2000	-.439	.234	3.00	7.00
	Doctorado	8	5.7500	1.17959	4.7500	5.8000	6.9500	-.467	-.933	3.80	7.00
GB1	Técnico	5	4.8857	1.62655	3.3889	4.7778	6.5556	-.100	-2.124	2.86	6.86
	Preparatoria	5	6.1429	.57413	5.5556	6.3333	6.6111	-.553	-.994	5.14	7.00
	T.S.U.	2	6.2857	.07857	6.1111	6.1667	-	-	-	6.00	6.57
	Licenciatura	82	6.0784	.80262	5.7778	6.2222	6.6667	-1.481	2.697	2.86	7.00
	Maestría	48	5.7738	1.06623	5.3333	6.0000	6.5556	-1.272	1.799	2.14	7.00
	Doctorado	8	5.6964	.64242	5.3611	5.6667	6.1667	.781	1.041	4.57	7.00
GC1	Técnico	5	4.8667	1.14773	3.7222	5.1111	5.8889	-.707	-1.032	3.22	5.89
	Preparatoria	5	6.3778	.44859	5.9444	6.4444	6.7778	.351	-.950	5.89	7.00
	T.S.U.	2	6.4444	.78567	5.8889	6.4444	-	-	-	5.89	7.00
	Licenciatura	82	6.1016	.90776	5.8889	6.2778	6.6667	-2.218	6.725	1.78	7.00
	Maestría	48	6.0926	.72638	5.5833	6.1111	6.7500	-.447	-.683	4.56	7.00
	Doctorado	8	6.2639	.81852	6.2500	6.4444	6.6667	-2.306	5.980	4.33	7.00
GD1	Técnico	5	5.1111	.97500	4.0556	5.6667	5.8889	-.636	-2.906	3.89	5.89
	Preparatoria	5	5.8667	.69121	5.3889	5.5556	6.5000	1.426	2.083	5.22	7.00
	T.S.U.	2	6.0556	.54997	5.6667	6.0556	-	-	-	5.67	6.44
	Licenciatura	82	5.9133	.91725	5.5556	6.0000	6.5833	-1.769	5.412	1.78	7.00
	Maestría	48	5.7130	1.07160	5.2500	5.8333	6.3333	-2.113	7.456	1.00	7.00
	Doctorado	8	5.9722	1.00396	5.2222	6.2222	6.8889	-.881	1.481	4.11	7.00

En la tabla 4.52 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable nivel máximo de estudios presentada para los directivos, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en los factores GA1 y GC1, referentes a la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación

para la innovación de la gestión del conocimiento; y la innovación de nuevos productos y los clientes, respectivamente.

Tabla 4.52
ANOVA del factor Nivel Máximo de Estudio

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
GA1	Entre grupos	12.007	5	2.401	2.425	.038
	Dentro de grupos	142.595	144	.990		
	Total	154.603	149			
GA2	Entre grupos	5.674	5	1.135	1.420	.221
	Dentro de grupos	115.084	144	.799		
	Total	120.758	149			
GA3	Entre grupos	7.025	5	1.405	1.252	.288
	Dentro de grupos	161.622	144	1.122		
	Total	168.648	149			
GB1	Entre grupos	9.343	5	1.869	2.060	.074
	Dentro de grupos	130.605	144	.907		
	Total	139.948	149			
GC1	Entre grupos	8.386	5	1.677	2.347	.044
	Dentro de grupos	102.925	144	.715		
	Total	111.312	149			
GD1	Entre grupos	4.078	5	.816	.869	.504
	Dentro de grupos	135.192	144	.939		
	Total	139.270	149			

En la Tabla 4.53 se presentan las comparaciones múltiples post hoc, de los factores GA1 y GC1, que mostraron significancia en el análisis anterior. Se observa una diferencia de medias (I-J) significativa en el factor relacionado con la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento entre los directivos con estudios de doctorado y los que sólo tienen estudios de técnico, evaluando con mayor importancia aquellos que tienen doctorado (diferencia de 1.82500).

Del mismo modo para el factor relacionado con la innovación de nuevos productos y clientes, los técnicos presentan diferencias significativas con quienes estudiaron licenciatura, maestría o doctorado como nivel máximo de estudios, presentando diferencias negativas, en ambos casos de -1.23496, -1.22593 y -1.39722 respectivamente. Lo que indica que las personas con niveles más altos de estudios le asignan mayor importancia a

este tipo de competencias. Sin embargo, entre niveles profesionales no presentan diferencias significativas.

Tabla 4.53

Análisis Post Hoc para el factor nivel máximo de estudios para directivos.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variab le depen diente	(I) Nivel Máximo de Estudios	(J) Nivel Máximo de Estudios	Diferenci a de medias (I- J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
GA1	Técnico	Preparatoria	-1.40000	.62936	.233	-3.2179	.4179
		T.S.U.	-2.10000	.83257	.124	-4.5049	.3049
		Licenciatura	-1.32195	.45839	.051	-2.6460	.0021
		Maestría	-1.30000	.46763	.067	-2.6507	.0507
		Doctorado	-1.82500*	.56730	.020	-3.4636	-.1864
	Doctorado	Técnico	1.82500*	.56730	.020	.1864	3.4636
		Preparatoria	.42500	.56730	.975	-1.2136	2.0636
		T.S.U.	-.27500	.78670	.999	-2.5474	1.9974
		Licenciatura	.50305	.36859	.748	-.5616	1.5677
		Maestría	.52500	.38001	.738	-.5727	1.6227
GC1	Técnico	Preparatoria	-1.51111	.53470	.059	-3.0556	.0334
		T.S.U.	-1.57778	.70734	.230	-3.6209	.4654
		Licenciatura	-1.23496*	.38945	.022	-2.3599	-.1101
		Maestría	-1.22593*	.39729	.029	-2.3735	-.0784
		Doctorado	-1.39722*	.48197	.049	-2.7894	-.0051
	Licenciatura	Técnico	1.23496*	.38945	.022	.1101	2.3599
		Preparatoria	-.27615	.38945	.981	-1.4011	.8488
		T.S.U.	-.34282	.60506	.993	-2.0905	1.4049
		Maestría	.00903	.15365	1.000	-.4348	.4528
		Doctorado	-.16226	.31315	.995	-1.0668	.7423
	Maestría	Técnico	1.22593*	.39729	.029	.0784	2.3735
		Preparatoria	-.28519	.39729	.980	-1.4328	.8624
		T.S.U.	-.35185	.61014	.992	-2.1142	1.4105
		Licenciatura	-.00903	.15365	1.000	-.4528	.4348
		Doctorado	-.17130	.32286	.995	-1.1039	.7613
	Doctorado	Técnico	1.39722*	.48197	.049	.0051	2.7894
		Preparatoria	-.11389	.48197	1.000	-1.5060	1.2783
		T.S.U.	-.18056	.66837	1.000	-2.1111	1.7500
		Licenciatura	.16226	.31315	.995	-.7423	1.0668
		Maestría	.17130	.32286	.995	-.7613	1.1039

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

De acuerdo con el análisis de los datos anteriores se determina que en el caso de los directivos que cuentan con nivel de estudios de doctorado califican con mayor importancia las competencias relacionadas con la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento, que los técnicos. Lo cual se entiende de la lógica de una visión más general para los directivos que la específica de los técnicos.

Del mismo modo en las competencias relacionadas con la innovación, los nuevos productos y los clientes, los directivos con nivel de técnicos presentan valores de menor importancia que los que cuentan con licenciatura o maestría. Sin embargo, no presentan diferencias significativas con los otros niveles académicos

4.12.2 ANOVA del factor Campo de Estudio.

En la tabla 4.54 se presentan los descriptivos para la variable relacionada con el campo de estudio de los directivos. Las opciones para esta variable fueron: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Humanísticas, Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, Tecnologías y Ciencias Médicas.

Tabla 4.54
Descriptivos de las competencias por campo de estudio para directivos.

	N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.	
				1	2	3					
GA1	Ciencias Exactas y Naturales	10	5.7600	1.01893	4.9500	5.8000	6.8000	-.327	-1.140	4.00	7.00
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	5.9125	1.23908	5.4500	6.4000	6.7500	-1.991	4.795	1.40	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	5.9294	.96622	5.4000	6.2000	6.600	-1.350	2.620	1.80	7.00
	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	5.8333	.78401	5.3000	6.0000	6.4500	-1.442	2.410	4.40	6.60
GA2	Ciencias Exactas y Naturales	10	6.2400	.65862	5.7000	6.4000	6.8500	-.360	-1.391	5.20	7.00
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	5.9938	1.12506	5.6000	6.4000	6.7500	-1.673	2.607	2.80	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	6.0275	.83443	5.4000	6.2000	6.6000	-1.679	5.586	1.80	7.00

	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	5.2667	.82624	4.7000	5.4000	5.9000	-1.172	1.970	3.80	6.20
GA3	Ciencias Exactas y Naturales	10	5.5000	.57542	5.1500	5.3000	6.0500	.910	-.171	4.80	6.60
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	5.7500	.99677	5.0500	5.8000	6.6000	-.634	-.070	3.20	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	5.4627	1.09977	4.8000	5.6000	6.2000	-.959	1.334	1.60	7.00
	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	4.3333	.70048	3.8000	4.0000	5.1000	.919	-1.205	3.80	5.40
GB1	Ciencias Exactas y Naturales	10	5.8571	.53428	5.4167	6.0000	6.2222	-1.212	.266	4.71	6.57
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	5.7946	1.08240	5.2500	6.1667	6.7222	-1.124	.997	2.86	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	6.0154	.87659	5.5556	6.2222	6.6667	-1.550	3.101	2.14	7.00
	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	5.2143	1.25708	4.2222	5.8333	6.0278	-1.697	2.445	2.86	6.14
GC1	Ciencias Exactas y Naturales	10	6.0000	.47719	5.6944	6.0000	6.4167	-.042	-.661	5.22	6.67
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	6.2083	.87432	6.0278	6.5000	6.8611	-1.720	3.022	3.33	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	6.0664	.86749	5.6667	6.2222	6.6667	-1.793	5.390	1.78	7.00
	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	5.7593	1.29084	5.2222	6.1111	6.4722	-2.034	4.646	3.22	6.89
GD1	Ciencias Exactas y Naturales	10	5.8667	.48517	5.5278	5.8333	6.1944	.509	.280	5.11	6.78
	Ciencias Sociales y Humanísticas	32	5.9479	.93602	5.2500	6.0000	6.8889	-.666	-.334	3.67	7.00
	Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	102	5.7952	1.01302	5.4444	5.8889	6.4444	-2.095	6.852	1.00	7.00
	Tecnologías y Ciencias Médicas	6	5.6296	1.05096	4.8056	5.7778	6.4722	-.780	.654	3.89	6.89

Se presenta en la Tabla 4.55, el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable campo de conocimiento presentado por los directivos, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en el factor GA3 que se refiere a las competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo.

Tabla 4.55
ANOVA para el factor Campo de Estudios para directivos.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
GA1	Entre grupos	.299	3	.100	.094	.963
	Dentro de grupos	154.304	146	1.057		
	Total	154.603	149			
GA2	Entre grupos	3.878	3	1.293	1.615	.188
	Dentro de grupos	116.879	146	.801		
	Total	120.758	149			
GA3	Entre grupos	10.256	3	3.419	3.151	.027
	Dentro de grupos	158.392	146	1.085		
	Total	168.648	149			
GB1	Entre grupos	4.332	3	1.444	1.695	.171
	Dentro de grupos	124.399	146	.852		
	Total	128.732	149			
GC1	Entre grupos	1.227	3	.409	.542	.654
	Dentro de grupos	110.085	146	.754		
	Total	111.312	149			
GD1	Entre grupos	.820	3	.273	.288	.834
	Dentro de grupos	138.449	146	.948		
	Total	139.270	149			

En la Tabla 4.56 se presentan las comparaciones múltiples post hoc, del factor GA3, que presentó significancia en el análisis anterior. Se observa una diferencia de medias (I-J) significativa y positiva entre las Ciencias Sociales y Humanísticas y las Tecnologías y Ciencias Médicas de 1.41667, lo cual indica que los directivos en el campo de las Ciencias Sociales evaluaron con un nivel de importancia mayor a las competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo.

Tabla 4.56
Análisis Post Hoc del factor campo de conocimiento de los directivos.

Comparaciones múltiples						
HSD Tukey						
Var. dep.	(I) Campo de Conocimiento	(J) Campo de Conocimiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%
						Límite inferior Límite superior
GA3	Ciencias Sociales y Humanísticas	Ciencias Exactas y Naturales	.25000	.37735	.911	-.7307 1.2307
		Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	.28725	.21104	.526	-.2612 .8357
		Tecnologías y Ciencias Médicas	1.41667*	.46337	.014	.2124 2.6209
	Tecnologías y Ciencias Médicas	Ciencias Exactas y Naturales	-1.16667	.53787	.137	-2.5645 .2312
		Ciencias Sociales y Humanísticas	-1.41667*	.46337	.014	-2.6209 -.2124
		Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	-1.12941	.43755	.052	-2.2665 .0077

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

De acuerdo con el factor Campo de estudio, el campo de las Ciencias Sociales y Humanística es el que presenta diferencias significativas respecto a las competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo y el campo de las Tecnologías y las Ciencias Médicas. Sin embargo, este resultado puede deberse a la poca representación del campo de las Tecnologías y Ciencias Médicas.

4.12.3 ANOVA del factor Relación Laboral.

En la Tabla 4.57 se presentan los estadísticos del factor relación laboral, las opciones que fueron evaluadas son las siguientes: Cuenta propia, empleado, y empleado y cuenta propia.

Tabla 4.57

Descriptivos de las competencias por relación laboral para directivos.

	N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.	
				1	2	3					
GA 1	Cuenta Propia	35	6.0800	1.12846	5.8000	6.4000	6.8000	-2.432	7.863	1.40	7.00
	Empleado	79	5.8430	1.06827	5.2000	6.0000	6.8000	-1.174	1.635	1.80	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	5.8944	.77310	5.4500	6.0000	6.4000	-1.120	1.427	3.60	7.00
GA 2	Cuenta Propia	35	6.2914	.68658	5.8000	6.4000	7.0000	-.835	-.215	4.60	7.00
	Empleado	79	5.8861	.98485	5.4000	6.2000	6.6000	-1.745	4.372	1.80	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	5.9833	.84634	5.6000	6.2000	6.6000	-1.146	1.358	3.60	7.00
GA 3	Cuenta Propia	35	5.8857	.83917	5.2000	6.0000	6.6000	-.262	-.900	4.00	7.00
	Empleado	79	5.3241	1.17726	4.8000	5.4000	6.2000	-.768	.666	1.60	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	5.4333	.90774	4.8500	5.7000	6.0000	-.674	.494	3.00	7.00
GB 1	Cuenta Propia	35	6.0000	.80714	5.4444	6.2222	6.5556	-.783	.234	3.86	7.00
	Empleado	79	5.9530	.97278	5.6667	6.2222	6.6667	-1.729	3.297	2.14	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	5.7937	.95242	5.3333	6.0000	6.6111	-1.128	1.430	3.00	7.00
GC 1	Cuenta Propia	35	6.2603	.71601	5.7778	6.5556	6.8889	-.981	.103	4.33	7.00
	Empleado	79	6.0323	.93254	5.8889	6.1111	6.5556	-2.137	6.298	1.78	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	6.0093	.83756	5.7222	6.2222	6.6389	-.924	-.199	4.22	7.00
GD 1	Cuenta Propia	35	5.8984	.89433	5.3333	6.0000	6.7778	-.956	1.655	3.00	7.00
	Empleado	79	5.8172	.90792	5.4444	5.8889	6.3333	-1.720	5.379	1.78	7.00
	Empleado y Cuenta Propia	36	5.7747	1.16488	5.5833	5.8889	6.6111	-2.180	7.125	1.00	7.00

En la tabla 4.58 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable relación laboral presentada por los directivos, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en el factor GA3, referente a la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo.

Tabla 4.58
ANOVA del factor Relación Laboral

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
--	-------------------	----	------------------	---	------

GA1	Entre grupos	1.374	2	.687	.659	.519
	Dentro de grupos	153.229	147	1.042		
	Total	154.603	149			
GA2	Entre grupos	4.005	2	2.003	2.522	.084
	Dentro de grupos	116.752	147	.794		
	Total	120.758	149			
GA3	Entre grupos	7.761	2	3.880	3.545	.031
	Dentro de grupos	160.887	147	1.094		
	Total	168.648	149			
GB1	Entre grupos	.880	2	.440	.465	.629
	Dentro de grupos	139.068	147	.946		
	Total	139.948	149			
GC1	Entre grupos	1.498	2	.749	1.002	.370
	Dentro de grupos	109.814	147	.747		
	Total	111.312	149			
GD1	Entre grupos	.284	2	.142	.150	.860
	Dentro de grupos	138.985	147	.945		
	Total	139.270	149			

En la Tabla 4.59 se presentan las comparaciones múltiples post hoc, del factor GA3, que presentó significancia en el análisis anterior. Se observa una diferencia de medias (I-J) significativa y positiva entre los que laboran por cuenta propia y los empleados con un valor de .56166.

Tabla 4.59

Análisis Post Hoc del factor relación laboral.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) Relación Laboral	(J) Relación Laboral	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
GA3	Cuenta Propia	Empleado	.56166*	.21243	.024	.0587	1.0646
		Empleado y Cuenta Propia	.45238	.24834	.166	-.1356	1.0404
	Empleado	Cuenta Propia	-.56166*	.21243	.024	-1.0646	-.0587
		Empleado y Cuenta Propia	-.10928	.21037	.862	-.6074	.3888
	Empleado y Cuenta Propia	Cuenta Propia	-.45238	.24834	.166	-1.0404	.1356
		Empleado	.10928	.21037	.862	-.3888	.6074

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Con respecto a la relación laboral, quienes se identifican como empleados evalúan con menor nivel de importancias las competencias relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo, que los que se distinguen como trabajadores de cuenta propia. La diferencia con los otros tipos de relación laboral no muestra diferencias significativas, por lo que se asume el mismo nivel de importancia.

4.13 Comparación de los niveles de importancia entre las competencias de directivos.

En la tabla 4.60 se presentan los valores estadísticos para cada apartado ordenados alfabéticamente, donde se observa que las competencias con los valores de importancia con mayor puntuación se encuentran en el siguiente orden: GC1, GA2, GA1, GB1, GD1 y GA3.

Se asume entonces que para los directivos ordenadas de mayor a menor las competencias más importantes son las relacionadas con:

- 1) la innovación, los nuevos productos y los clientes.
- 2) el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar el negocio.
- 3) la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento.
- 4) las TIC.
- 5) la organización de las empresas digitales.
- 6) la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo.

Tabla 4.60
Informe sobre estadísticos de la muestra de directivos.

	GA1	GA2	GA3	GB1	GC1	GD1
Media	5.9107	6.0040	5.4813	5.9257	6.0874	5.8585
Mediana	6.2000	6.2000	5.6000	6.1111	6.2222	5.8889
Varianza	1.038	.810	1.132	.939	.674	.999
Mínimo	1.40	1.80	1.60	2.14	2.11	1.00
Máximo	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

Se realizó la prueba t de muestras emparejadas y se obtiene el valor de significancia para cada par de muestra, demostrando que el orden de importancia de las muestras es significativo. Los resultados para cada par se muestran en la tabla 4.61.

Con base a la información de la tabla 4.61 existe evidencia suficiente para demostrar que la hipótesis de igualdad no se cumple la competencia GC1 es diferente de las competencias GA3, GD1, GA1 y GB1 como la mayor evaluada. Por las razones anteriores, al no existir evidencia suficiente, las competencias digitales directivas se establecen en solo tres posiciones de orden de importancia de la siguiente manera.: 1) GC1 y GA2, 2) GA1, GB1 y GD1 3) GA3.

Tabla 4.61
Prueba t de muestras emparejadas para directivos

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
		Media	Desv.	Desv. Error prom.	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inf.	Sup.			
Par 1	GA1 - GA2	-.09333	.74678	.06097	-.21382	.02715	-1.531	149	.128
Par 2	GA1 - GA3	.42933	.85055	.06945	.29211	.56656	6.182	149	.000
Par 3	GA1 - GB1	-.01505	1.01352	.08275	-.17857	.14847	-1.182	149	.856
Par 4	GA1 - GC1	-.17674	.82551	.06740	-.30993	-.04355	-2.622	149	.010
Par 5	GA1 - GD1	.05215	.96720	.07897	-.10390	.20820	.660	149	.510
Par 6	GA2 - GA3	.52267	.85225	.06959	.38516	.66017	7.511	149	.000
Par 7	GA2 - GB1	.07829	.88511	.07227	-.06452	.22109	1.083	149	.280
Par 8	GA2 - GC1	-.08341	.65747	.05368	-.18948	.02267	-1.554	149	.122
Par 9	GA2 - GD1	.14548	.94935	.07751	-.00769	.29865	1.877	149	.062
Par 10	GA3 - GB1	-.44438	1.10063	.08987	-.62196	-.26680	-4.945	149	.000
Par 11	GA3 - GC1	-.60607	.92013	.07513	-.75453	-.45762	-8.067	149	.000
Par 12	GA3 - GD1	-.37719	1.00278	.08188	-.53897	-.21540	-4.607	149	.000
Par 13	GB1 - GC1	-.16169	.80977	.06612	-.29234	-.03104	-2.446	149	.016
Par 14	GB1 - GD1	.06720	1.04366	.08521	-.10119	.23558	.789	149	.432
Par 15	GC1 - GD1	.22889	.71259	.05818	.11392	.34386	3.934	149	.000

Se presenta en la tabla 4.62 la lista de competencias que se identificaron por arriba de la media de cada factor encontrando. Esto con la finalidad de obtener la relación de competencias que fueron valoradas como más importantes por los directivos ordenadas por factor.

Tabla 4.62

Competencias por arriba de la media para la muestra de directivos.

	<u>Media</u>
C4.-Desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales	6.25
C6.-Capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que varias empresas crean el valor para el cliente	6.14
C5.-Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles	6.14
C1.-Definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio	6.10
C7.-Implantar las herramientas adecuadas para el dialogo con el cliente: CRM, <i>Big Data</i> , <i>Business Analytics</i> y otras	6.09
A1.-Comprender cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico	6.36
B7.-Conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio	6.25
B2.-Implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad	6.09
B3.-Entender la información relevante sobre Internet para la toma de decisiones	6.00
B1.-Conocer la arquitectura y usos de Internet necesaria para el funcionamiento del negocio	5.97
A2.-Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales	6.22
A14.-Saber valorar y gestionar los activos intangibles	6.05
D7.-Organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores	6.11
D4.-Elegir el modelo adecuado de organización de la empresa para aumentar la productividad con las TIC	6.01
D6.-Desarrollar organizaciones globales descentralizadas geográficamente y con grupos de trabajo multidisciplinarios	5.91
D9.-Desarrollar relaciones con los empleados más basadas en la confianza que en la supervisión	5.90
D5.-Establecer organizaciones más planas, con menor peso de las decisiones jerárquicas y mayor orientación al cliente	5.86
D1.-Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa	5.82
A11.-Sustituir actividades físicas de la cadena de valor por actividades virtuales con menor costo	5.69
A7.-Gestionar modelos de negocio de plataformas multilaterales: generar mucho tráfico con contenidos o servicios pagados por publicidad	5.51

A9.-Gestionar modelos de negocio abierto: la empresa principal realiza las actividades clave, las demás se realizan con socios externos 5.49

4.14 Comparación entre las muestras.

Se determinaron para todas las muestras lo siguiente.

4.14.1 ANOVA del factor edad.

Los grupos de individuos que comparten y que han sido influenciados por eventos y movimientos sociales, culturales e históricos llevados a cabo durante un periodo de desarrollo crítico se pueden clasificar por cohortes generacionales (Moore, Grunberg y Krause, 2014). Estas experiencias comunes moldean las creencias y valores que caracteriza a cada generación de una manera específica y particular.

Según Díaz, López y Roncallo (2017), administrar la diversidad generacional en el trabajo es uno de los grandes desafíos de la administración moderna en la medida que esta pluralidad se traduce en diferencias en la concepción del trabajo y en la manera como los individuos entienden y afrontan aspectos como: la autoridad, el liderazgo, el conflicto, la responsabilidad, la comunicación, entre otros.

Con la finalidad de comparar los niveles de importancia de las competencias directivas digitales en una clasificación de acuerdo con sus edades se determinaron los intervalos de acuerdo con las cohortes de generaciones que se presentan a continuación junto a los años de nacimiento de estas:

- 1) Baby Boomers 1933-1960
- 2) Generación X 1960-1984
- 3) Millenials o Generación Y 1985-2000
- 4) Generación Z o Nativos Digitales 2001 – a la fecha.

Se realizó el análisis de ANOVA con respecto a los apartados del instrumento divididos por las competencias relacionadas con:

- A. las características de la economía digital y modelos de negocio.
- B. las TIC.
- C. la innovación, nuevos productos y relación con el cliente.
- D. las estructuras organizativas de las empresas digitales.

Se presenta en la Tabla 4.63 los descriptivos del factor edad para las muestras.

Tabla 4.63
Descriptivos de las competencias por Edad

		N	Media	Desv	Cuartiles			Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx
					1	2	3				
A	Generación Z	456	5.5289	1.02473	4.9333	5.7000	6.2667	-.812	.725	1.33	7.00
	Generación Y "Millennial"	89	5.7820	.85160	5.2667	5.8667	6.4000	-.729	.212	3.20	7.00
	Generación X	34	5.7824	1.06797	5.3667	6.1000	6.4667	-1.894	5.256	1.73	7.00
	BabyBoomers	11	6.0909	.59200	5.8000	6.2000	6.4667	-.794	.473	4.87	6.93
	Total	590	5.5922	1.00233	5.0000	5.8000	6.3333	-.902	.995	1.33	7.00
B	Generación Z	456	5.9834	.98180	5.4286	6.1429	6.8571	-1.321	2.332	1.29	7.00
	Generación Y "Millennial"	89	5.8989	1.03872	5.4286	6.0000	6.5714	-1.487	2.199	2.14	7.00
	Generación X	34	5.9832	.87129	5.6429	6.1429	6.7143	-.917	.427	3.71	7.00
	BabyBoomers	11	6.0260	.79236	5.2857	5.8571	6.7143	-.794	.473	4.86	7.00
	Total	590	5.9714	.97979	5.4286	6.1429	6.7143	-1.328	2.236	1.29	7.00
C	Generación Z	456	5.8080	1.07976	5.2222	6.0000	6.6667	-1.296	2.000	1.00	7.00
	Generación Y "Millennial"	89	6.0387	.76028	5.8889	6.1111	6.5556	-1.109	1.335	3.33	7.00
	Generación X	34	6.0719	1.14490	5.7500	6.4444	6.8056	-2.136	5.398	1.78	7.00
	BabyBoomers	11	6.5152	.61317	6.2222	6.6667	7.0000	-1.580	1.804	5.11	7.00
	Total	590	5.8712	1.04126	5.3333	6.1111	6.6667	-1.391	2.406	1.00	7.00
D	Generación Z	456	5.6157	1.08588	5.0000	5.8889	6.4444	-.897	.695	1.56	7.00
	Generación Y "Millennial"	89	5.8839	.74778	5.3333	6.0000	6.3889	-.502	.110	3.67	7.00
	Generación X	34	5.5817	1.49524	5.1111	5.8333	6.7778	-1.629	2.481	1.00	7.00
	BabyBoomers	11	6.3232	.73946	5.5556	6.5556	7.0000	-.732	-1.229	5.11	7.00
	Total	590	5.6674	1.07078	5.0000	5.8889	6.4444	-1.062	1.402	1.00	7.00

En la tabla 4.64 se presenta el cuadro de análisis de la varianza ANOVA en función de la variable edad, donde se observa un nivel de significancia menor a 0.05 en el factor A, C y D referentes a la economía digital y los modelos de negocio; la innovación, nuevos productos y clientes, y la organización de empresas digitales, respectivamente.

Tabla 4.64
ANOVA de la variable Edad.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
A	Entre grupos	8.997	3	2.999	3.016	.029
	Dentro de grupos	582.750	586	.994		
	Total	591.746	589			
B	Entre grupos	.571	3	.190	.198	.898
	Dentro de grupos	564.866	586	.964		
	Total	565.437	589			
C	Entre grupos	10.250	3	3.417	3.186	.023
	Dentro de grupos	628.355	586	1.072		
	Total	638.605	589			
D	Entre grupos	10.369	3	3.456	3.046	.028
	Dentro de grupos	664.964	586	1.135		
	Total	675.333	589			

En la Tabla 4.65 se presentan las comparaciones múltiples post hoc de todos los factores, los cuales no mostraron significancia del análisis anterior.

Tabla 4.65
Análisis Post Hoc del factor edad

Comparaciones múltiples						
HSD Tukey						
Var. dep.	(I) Generación	(J) Generación	Dif. de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Int. confianza al 95%
						Lím. Inf. Lím. Sup.
A	Generación Z	Generación Y "Millennial"	-.25308	.11556	.127	-.5508 .0447
		Generación X	-.25341	.17728	.481	-.7102 .2034
		BabyBoomers	-.56196	.30428	.253	-1.3459 .2220
	Generación Y "Millennial"	Generación Z	.25308	.11556	.127	-.0447 .5508
		Generación X	-.00033	.20105	1.000	-.5183 .5177
	BabyBoomers	-.30889	.31871	.767	-1.1300 .5123	
Generación X	Generación Z	.25341	.17728	.481	-.2034 .7102	

		Generación Y "Millennial"	.00033	.20105	1.000	-.5177	.5183
	BabyBoomers	BabyBoomers	-.30856	.34591	.809	-1.1998	.5827
		Generación Z	.56196	.30428	.253	-.2220	1.3459
		Generación Y "Millennial"	.30889	.31871	.767	-.5123	1.1300
		Generación X	.30856	.34591	.809	-.5827	1.1998
B	Generación Z	Generación Y "Millennial"	.08452	.11377	.880	-.2086	.3776
		Generación X	.00020	.17454	1.000	-.4495	.4499
		BabyBoomers	-.04258	.29957	.999	-.8144	.7292
	Generación Y "Millennial"	Generación Z	-.08452	.11377	.880	-.3776	.2086
		Generación X	-.08432	.19794	.974	-.5943	.4257
		BabyBoomers	-.12710	.31379	.978	-.9355	.6813
	Generación X	Generación Z	-.00020	.17454	1.000	-.4499	.4495
		Generación Y "Millennial"	.08432	.19794	.974	-.4257	.5943
		BabyBoomers	-.04278	.34056	.999	-.9202	.8346
		Generación Z	.04258	.29957	.999	-.7292	.8144
		Generación Y "Millennial"	.12710	.31379	.978	-.6813	.9355
		Generación X	.04278	.34056	.999	-.8346	.9202
C	Generación Z	Generación Y "Millennial"	-.23071	.12000	.220	-.5399	.0785
		Generación X	-.26390	.18409	.479	-.7382	.2104
		BabyBoomers	-.70716	.31596	.114	-1.5212	.1069
	Generación Y "Millennial"	Generación Z	.23071	.12000	.220	-.0785	.5399
		Generación X	-.03319	.20877	.999	-.5711	.5047
		BabyBoomers	-.47645	.33095	.475	-1.3291	.3762
	Generación X	Generación Z	.26390	.18409	.479	-.2104	.7382
		Generación Y "Millennial"	.03319	.20877	.999	-.5047	.5711
		BabyBoomers	-.44326	.35919	.605	-1.3687	.4822
		Generación Z	.70716	.31596	.114	-.1069	1.5212
		Generación Y "Millennial"	.47645	.33095	.475	-.3762	1.3291
		Generación X	.44326	.35919	.605	-.4822	1.3687
D	Generación Z	Generación Y "Millennial"	-.26815	.12344	.132	-.5862	.0499
		Generación X	.03404	.18938	.998	-.4539	.5220
		BabyBoomers	-.70749	.32503	.131	-1.5449	.1299
	Generación Y "Millennial"	Generación Z	.26815	.12344	.132	-.0499	.5862
		Generación X	.30220	.21477	.495	-.2511	.8555
		BabyBoomers	-.43934	.34045	.569	-1.3165	.4378
	Generación X	Generación Z	-.03404	.18938	.998	-.5220	.4539
		Generación Y	-.30220	.21477	.495	-.8555	.2511

	"Millennial"					
	BabyBoomers	-.74153	.36951	.187	-1.6935	.2105
BabyBoomers	Generación Z	.70749	.32503	.131	-.1299	1.5449
	Generación Y	.43934	.34045	.569	-.4378	1.3165
	"Millennial"					
	Generación X	.74153	.36951	.187	-.2105	1.6935

4.15 Prueba de muestras independientes.

Para comparar cuál de los tipos de muestra entre los estudiantes y directivos presentan mayor importancia a las competencias directivas digitales se realizó una prueba de medias t para muestras independientes entre las diferentes competencias para determinar si existen diferencias significativas.

En la tabla 4.66 se observan los estadísticos de las muestras de estudiantes y directivos.

Tabla 4.66
Estadísticas de grupo para estudiantes y directivos.

	Tipo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
FA	Estudiantes	440	5.5218	1.03295	.04924
	Directivos	150	5.7987	.87764	.07166
FB	Estudiantes	440	5.9870	.98400	.04691
	Directivos	150	5.9257	.96915	.07913
FC	Estudiantes	440	5.8000	1.08681	.05181
	Directivos	150	6.0874	.82101	.06704
FD	Estudiantes	440	5.6134	1.09981	.05243
	Directivos	150	5.8585	.99937	.08160

La tabla 4.67 presenta para el apartado A referente a las competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio, se puede observar una diferencia significativa en la valoración de los directivos y estudiantes con un valor $F = 6.230$ y con significancia de $.003$. Lo que indica que los directivos consideran de mayor importancia este tipo de competencias.

En la misma tabla se muestra los valores para las competencias del apartado B, referente a las competencias sobre las TIC. En estas competencias se presenta un valor $F =$

.238 no existe una diferencia significativa (sig. Bilateral .509) en el valor de importancia de ambas muestras. Estudiantes y Directivos presentan un nivel de importancia similar.

De mismo modo se muestra los valores para el apartado C, referente a las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente. Se presenta un valor $F = 15.193$ y un nivel de significancia bilateral de .003; siendo los directivos quienes las califican con mayor valor.

Por último, se muestra los valores para el apartado D, referente a las competencias relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales. En estas competencias el valor $F = 10.031$ existe una diferencia significativa (sig. Bilateral .016) en el valor de importancia de ambas muestras. Son los directivos los que presentan un nivel de importancia mayor.

Tabla 4.67
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas			Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Dif. error estándar	95% de int. de conf. de la dif.		
								Inf.	Sup.		
A	Se asumen varianzas iguales	6.230	.013	-2.940	588	.003	-.27685	.09416	-.46178	-.09192	
	No se asumen varianzas iguales			-3.184	300.22	.002	-.27685	.08695	-.44795	-.10574	
B	Se asumen varianzas iguales	.238	.626	.661	588	.509	.06130	.09268	-.12073	.24333	
	No se asumen varianzas iguales			.666	261.18	.506	.06130	.09199	-.11984	.24244	
C	Se asumen varianzas iguales	15.193	.000	-2.963	588	.003	-.28741	.09701	-.47793	-.09689	
	No se asumen varianzas iguales			-3.392	339.11	.001	-.28741	.08472	-.45406	-.12076	
D	Se asumen varianzas iguales	10.031	.002	-2.411	588	.016	-.24513	.10166	-.44480	-.04547	
	No se asumen varianzas iguales			-2.527	281.17	.012	-.24513	.09699	-.43606	-.05421	

Capítulo 5

Conclusiones

Esta investigación se desarrolló con el objetivo de analizar la importancia de las competencias digitales directivas en las poblaciones que se encuentran directamente relacionadas con el sistema empresarial en esta revolución industrial llamada Industria 4.0; el desarrollo de talento directivo desde la academia y la aplicación de actividades directivas desde las empresas.

5.1 Discusión

La Industria 4.0 hace referencia a la cuarta revolución industrial donde las personas, los procesos y las máquinas logran la conectividad virtual. Son los países más desarrollados como Alemania, China, Estados Unidos y Japón los que han presentado avances significativos hacia la migración de sistemas digitales y tecnologías basadas en el internet. El Foro Económico Mundial (2016) ha advertido que las características psicosociales de los trabajadores y la interacción hombre máquina deberían de cambiar para adaptarse al cambio.

La colaboración entre los gobiernos y las empresas por medio de políticas públicas y protocolos tecnológicos han logrado avances significativos en esta transformación. Los cambios en los empleos y las actividades transversales requerirán actitudes, habilidades y conocimientos para enfrentarse a retos desconocidos. Involucrar a los sectores productivos con las instituciones de educación es estrategia común entre los países. Existen estrategias como la alemana, llamada Industria 4.0, enfocada a la vinculación entre empresas y gobierno en el sector productivo y la educación dual, y la china con el plan Hecho en China 2025, que se centra en la

innovación local y promover la formación de talento; como se presenta en Gómez Pérez-Cuadrado y Oficina Económica y Comercial de España en Pekín (2016), Secretaria de Economía (2016), FAZIT Communication GmbH (2015) y World Economic Forum (2016).

Por su parte México a través de la Secretaría de Economía (2016) reportaba contar con todo lo necesario relacionado con la infraestructura tecnológica y la formación de talentos. El Gobierno del Estado de Yucatán 2012-2018 (2012), en su Plan de Desarrollo contaba con estrategias digitales para el impulso de las TIC. El interés del gobierno federal y estatal reflejaban una estrategia que apostaba a la transformación digital del país. El gobierno actual en su plan de desarrollo no presenta de manera explícita evidencias de centrar sus acciones de cambio con base en las TIC en el sistema educativo y productivo, lo cual puede aletargar la digitalización de los procesos. Sin embargo, según Vukasinovic (2014) quien indica las premisas en las que se fundamentan las sociedades del conocimiento, donde los empleos cada vez requieren un nivel más alto de tecnología, la necesidad de innovación constante la combinación de las habilidades duras y blandas y el aprovechamiento de todo el potencial de los empleados se presenta cada día más en las empresas yucatecas. La academia por su parte, de acuerdo con Brenan et al. (2018) en el papel de las universidades en desarrollo económico, los servicios educativos en Yucatán representan un porcentaje del 2.75% de las unidades económicas. Las universidades son reconocidas como centros de conocimiento importantes en el sureste del país y el crecimiento del desarrollo local se justifica todavía con base a las investigaciones de éstas. De esta forma, aún sin la definición explícita de los diferentes niveles de gobierno, se espera que Yucatán continúe con el avance en el desarrollo de la tecnología y las personas para la Industria 4.0.

Según Sreedharan y Unnikrishnan (2017), los conceptos de Industria 4.0 todavía no son plenamente adoptados en las empresas, las empresas manufactureras son las que están integrando principalmente el concepto, sin embargo, no existe un modelo generalizado por lo que es imposible medir resultados claros del uso de las herramientas. Estos mismos autores plantean la necesidad de establecer las

metodologías conceptuales adecuadas para que sea más fácil la comprensión del modelo y trabajar más eficientemente. Los resultados de esta tesis indican niveles de importancia mayor en los directivos empresariales sobre los estudiantes en las competencias relacionadas con la economía digital; la innovación los nuevos productos y clientes; y la organización de empresas digitales. Estos resultados pueden ser el punto de partida para el diseño de una metodología conceptual adecuada y pertinente a la realidad económica, empresarial y educativa del Estado de Yucatán.

Las pequeñas y medianas empresas (PYME) en México empiezan a introducir a sus operaciones y servicios procesos digitalizados y herramientas de la economía digital (INEGI, 2016). Al menos el 63.9% de los mexicanos ya son usuarios de internet y la conectividad sigue aumentando (INEGI, 2017). La infraestructura básica, que es la conexión a internet, se está resolviendo en el país. La cobertura total es una meta por alcanzar en un mediano plazo por parte del gobierno estatal, lo cual favorece la implementación de la Industria 4.0. En este mismo sentido, en medida de que nos conectemos al mundo digital y mezclemos nuestras actividades del mundo real, como plantea Lorenzo (2016), la cultura digital ira cambiando la forma como usamos y damos sentido a la vida y al trabajo.

Las generaciones del milenio y postmilenio son los que adoptarán más ágilmente la nueva cultura digital. Es entonces en la visión de futuro y en la mentalidad de los directivos y profesionales de las PYME yucatecas de los diferentes sectores productivos, que cada vez se encuentran más conectados a la era digital, donde descansa el éxito de subsistir y competir en este cambio de era. La cultura digital de los estudiantes y de los directivos debe ser el faro para identificar y dirigir las propuestas de valor para los procesos operativos y gerenciales, como lo plantea Lorenzo (2016).

Las estrategias internacionales pueden servir de referencia, sin embargo, la globalización no ha permeado en los países de manera balanceada en los contextos económicos, culturales, políticos y tecnológicos, y los cambios y las resistencias interiores son distintas (Velásquez, 2020). Del mismo modo, las competencias directivas digitales no pueden ser igual de importantes en un país de la Unión

Europea que en uno de Latinoamérica. Los talentos demandados por las empresas y la mentalidad actual de éstos, permite alinear los esfuerzos para trazar la hoja de ruta necesaria para la Industria 4.0.

Carruyo et al. (2017) establece que las universidades buscan constantemente la vinculación entre el sector productivo cambiante hacia los procesos digitales y las instancias de gobierno que promuevan las políticas públicas para el desarrollo endógeno. En este estudio la visión de importancia de los participantes se dirige hacia la capacidad de crear o colaborar en ecosistemas empresariales en los que se cree valor para los clientes. La importancia que los participantes otorgan a cada tipo de competencias proporciona a las IES, empresas e instancias de gobierno del Estado de Yucatán las pautas necesarias para diseñar e implementar estrategias para la Industria 4.0 que impacten directamente en los actores principales de estos cambios.

Autores como Cismaru y Iunius (2019), Walje, Chopra y Saint (2020), Damnjanovic, Proud y Milosavljevic (2020) realizan propuestas de mentoría inversa, donde son los estudiantes los que pueden transmitir sus conocimientos a los directivos. La definición de las competencias más importantes para ambos grupos puede facilitar el intercambio de conocimientos con estos métodos propuestos. El conocimiento de las consideraciones que ambas muestras tienen a las competencias directivas digitales acorta la brecha entre estas generaciones para colaborar en conjunto en la adquisición y transferencia del conocimiento.

Los participantes de esta investigación permitieron alcanzar el objetivo planteado de determinar los niveles de importancia que le dan los futuros egresados del sector educativo y los dirigentes del sector económico a las competencias digitales directivas. La finalidad fue la de tener un contexto para generar estrategias e impulsar el desarrollo regional en un proceso de adopción tecnológica ágil y rápido.

Estudiantes y directivos empresariales permitieron ver las diferencias que presentan en el nivel de importancia en las competencias digitales directivas que presenta Lombardero (2015), las cuales están divididas en los cuatro subsistemas del sistema empresa: a) Tecnología, b) Competencias, c) Organización del trabajo y d) Mercados y clientes.

Las tendencias hacia el conocimiento de las TIC se presentan en primer lugar de importancia para estudiantes y directivos, sin embargo, no presentan diferencias significativas entre ellos, por lo que en ambos grupos de competencias se acepta la hipótesis de este estudio.

Por otro lado, las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente, se encuentran en segundo lugar de importancia. Las competencias relacionadas al desarrollo de la innovación, nuevos productos y clientes fueron en tercer lugar de importancia. De mismo modo, las relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio se ubican en último lugar de importancia. En estos casos los estudiantes y directivos presentaron diferencias significativas y se rechaza la hipótesis para estos grupos de competencias.

5.2 Sobre el instrumento

Los primeros resultados de este trabajo fueron la determinación de la confiabilidad y validez del instrumento utilizado en muestras de características distintas estudiantes y directivos. Estas pruebas obtuvieron resultados favorables para cada una de las muestras midiendo el constructo teórico que se perseguía.

En la muestra desarrollada por Lombardero (2015), se presentaron factores de acuerdo con cada apartado por grupo de competencias. Se realizaron las pruebas pertinentes para poder ser aplicado en México. Los resultados que se obtuvieron muestran que mantiene sus características de consistencia interna, con una estructura factorial conceptualmente congruente y con validez concurrente satisfactorias. Por tanto, éste representa una herramienta adecuada de investigación y diagnóstico.

Se aplicó a una muestra con características diferentes, en este caso a los estudiantes del último grado de licenciatura, que afianzó las características psicométricas del instrumento. Por lo que es apto para realizar otras investigaciones para explorar las competencias digitales directivas en estudiantes.

5.3 Sobre los estudiantes

Los estudiantes valoran con mayor importancia las competencias relacionadas con las TIC. En los cambios disruptivos de la Industria 4.0, hace notar que están entendiendo que la transformación digital trata sobre tecnología y su importancia depende de ella. López y Escudero (2016) hacen énfasis sobre el no poner el foco en las tecnologías, sino en lo que éstas posibilitan en términos de negocio.

Seguido a este grupo de competencias se ubican las relacionadas con la innovación, los nuevos productos y clientes. La enseñanza de estas competencias en las universidades ha tenido mucho impulso en los procesos de emprendimiento y de generación de nuevas ideas de productos. La competencia mejor evaluada en este grupo fue la de definir las estrategias de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos del negocio,

En tercer lugar, se ubicaron las competencias relacionadas con la organización de las empresas digitales. La competencia con mayor valor de importancia fue la de la elección de los modelos adecuados de negocio para aumentar la productividad con las TIC y la creación de redes internas y externas. El acceso y el impacto que tiene el Internet en sus vidas será ventaja para la apropiación de la cultura digital de trabajar deslocalizados, en *homeoffice* o en redes de trabajo colaborativas alrededor del mundo. Los directivos de todos los niveles y las decisiones docentes de las universidades tendrán que distinguir y dirigir los cambios que generen valor en el uso de las TIC para los modelos de negocio.

Por último, los estudiantes, ubican en importancia las competencias relacionadas a la economía digital y los modelos de negocio. Este grupo de competencias se muestra mayormente identificado en los niveles más alto en la forma de comercializar el conocimiento, aportarle valor al proceso de la generación de información. Distinguir el nivel de importancia de estas competencias refuerza la necesidad de asignar conocimiento significativo en los estudiantes en estas áreas de estudio.

Los estudiantes de las Universidades Autónomas y del sistema de Tecnológicos, presentan una diferencia significativa en la valoración de importancia

de este tipo de competencias. Se puede inferir que la forma en la que se presentan los temas relacionados con la economía digital y los modelos de negocio en las diferentes instituciones influye en la visión de los estudiantes. Aún que la finalidad de los Institutos Tecnológicos sea el desarrollo de la tecnología, en los rubros relacionados con estas competencias no existió diferencia significativa con la Universidad Autónoma de Yucatán.

Con respecto a la carrera que están estudiando, en esta competencia, los Contadores evalúan con mayor importancia a la economía digital y los modelos de negocio que los valores atribuidos a este mismo grupo por los Ingenieros en Sistemas Computacionales. La participación multidisciplinar de las propuestas de valor de los nuevos modelos de negocio y las jerarquías planas que solicitan los miembros más jóvenes de las empresas requiere de un involucramiento en el ámbito de la economía tanto de técnicos como de administradores.

Sin embargo, en el grupo de competencias relacionadas con las TIC no se presenta diferencia significativa por lo que se asume igualdad en el nivel de importancia en las carreras encuestadas. En este mismo orden de ideas, los administradores comprenden la importancia del uso de las TIC para el beneficio de las empresas.

Los estudiantes otorgan un nivel de importancia inverso respecto a lo que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) expone en su Informe de Desarrollo Humano de ese año. En dicho informe indica que las empresas que han tomado con éxito el camino hacia la transformación digital se enfocan en el análisis del modelo de negocio, la generación de nuevos productos y servicios, su cultura organizacional generando emprendedores sociales preocupados por el medio ambiente y una vez definidas estas, se enfocan a la tecnología. Se cuenta entonces con que la formación de talento considerando la tecnología como un bien estático, se enfoca al conocimiento de las tecnologías dejando en segundo plano su aplicación para la generación de valor actual.

Coincidir con las tendencias mundiales proporciona experiencias que aportarán herramientas para evitar las posibles problemáticas a enfrentar. En el entendido que los contextos internacionales y las condiciones globales son distintas, el entendimiento de las condiciones regionales es fundamental para los estudiantes próximos a egresar. Observar global, actuar localmente.

Existen diversas estrategias para desarrollar competencias directivas digitales en las universidades, como por ejemplo en las universidades privadas con las prácticas profesionales *inhouse* en las empresas. Otro ejemplo es el Tecnológico Nacional de México que ha presentado con éxito el Programa de Educación Dual, donde las empresas aceptan a los estudiantes en proyectos productivos en su último año de formación supervisados por la empresa y esa estancia les avala los créditos de las asignaturas.

Como Jefe de Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (2010-2016), para los alumnos de Ing. Electrónica, se diseñaron e implementaron capacitaciones directas con los gerentes de área del Departamento de Comunicaciones de Comisión Federal de Electricidad. Los estudiantes participantes fueron reclutados como practicantes y luego contratados. Lograron puestos de gerencia media y supervisión en menos de un año.

En esa misma gestión se diseñó e implementó la especialidad de Proyectos Biomédicos, para los alumnos de Ing. Biomédica. En esta especialidad la actividad escolar de los estudiantes se dividió entre las aulas y los espacios de investigación y proyectos de Hospitales y Centros de Investigación. Los jóvenes con esta especialidad en su mayoría fueron contratados por hospitales y empresas, y otros realizaron estudios de posgrado nacionales y extranjeros.

Con estas experiencias empíricas y el análisis teórico de esta tesis, comprobé la necesidad de generar una estrategia de un ecosistema conformado por empresas, universidades, centros de investigación y gobierno; con una visión de largo plazo, transexenal; que trace metas y objetivos enfocados en el desarrollo regional con base a la Industria 4.0 y las necesidades del estado y que de estos se emanen las estrategias para la educación, la I+D+i y la industria. Una estrategia integral Yucatán 4.0

5.3 Sobre los directivos

Los directivos de las empresas conceptualizan las competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio en tres dimensiones distintas. La primera, con las competencias relacionadas con la capitalización de la información, la información como un bien intangible y la financiación para la innovación de la gestión del conocimiento, la segunda integrada por competencias relacionadas con el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar el negocio, y por último las relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo. Esta distinción entre las competencias anteriores, permitieron realizar un análisis de seis factores.

La competencia más importante para los directivos fueron las relacionadas con la innovación, los nuevos productos y los clientes. Estas competencias no presentaron diferencias significativas con las competencias relacionadas con la economía digital y las TIC.

Por otro lado, las competencias relacionadas con la organización de empresas digitales y la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo si presentaron diferencias significativas, dejándolas como las de menor importancia.

Las competencias relacionadas con la economía digital en sus factores relacionados con el uso de las tecnologías que permiten la transformación digital para escalar los negocios y la capitalización de la información, los bienes intangibles y la financiación de la innovación, fueron las competencias que se presentaron en segundo y tercer lugar, respectivamente. Estas se encuentran por arriba de las relacionadas con las TIC y la organización de empresas digitales, que como se ha mencionado son las que significativamente fueron evaluadas con el menor valor de importancia.

Las actividades de virtualización todavía pueden aparentar ser lejanas para los directivos por lo que las califican como menos importantes. La evaluación de las TIC queda por arriba en nivel de importancia que las anteriores. Las tecnologías tienen mayor importancia que su uso e impacto en los ámbitos económicos y organizacionales.

El porcentaje mayor de directivos encuestados se encuentran en organizaciones que las consideran tradicionales y digitales, por lo que podría entenderse que sus modelos de negocio ya están establecidos y solo están transformando digitalmente sus procesos y no la forma de hacer negocio. La transformación digital que promueve la Industria 4.0, se fundamenta en esta modificación del modelo de negocio.

Las diferencias significativas que se presentaron en el análisis de varianzas de la muestra donde los directivos con estudios profesionales identifican con mayor importancia las competencias relacionadas con la capitalización de la información y de la innovación con respecto a aquellos que no cuentan con una formación profesional. Estas diferencias pueden asumirse al nivel de información al que han accedido al contrario del acceso de información de los técnicos que resultan ser más operativos.

Aquellos que se consideran empleados establecen niveles de importancia menores que los que distinguen su empleo como de cuenta propia. Las competencias donde se presentan estas diferencias significativas son las relacionadas con la gestión de los nuevos modelos de negocio a través de actividades virtuales de menor costo. El que dirige su propia empresa en el proceso de búsqueda de la actualización de su modelo de negocio pone mayor importancia a estos cambios, a diferencia de un empleado que posiblemente no cuenta con la capacidad de decidir el cambio del modelo de negocio.

Los principales cambios de la industria 4.0, son relacionados con los modelos de negocios y la organización de las empresas digitales. Los directivos yucatecos ponen en último lugar de importancia estas competencias. Dejar en segundo plano estas competencias es un riesgo latente para las PYMES yucatecas que cada día tiene más competencia nacional e internacional en el territorio y limitan su mercado desaprovechando el mercado global.

La obtención de formación estructurada y formal sobre los modelos de negocio y de innovación es la apuesta que las universidades pueden proporcionar a las empresas, a través de credenciales alternativas a las licenciaturas y posgrados. El

diseño de una estrategia integral tiene que cubrir las necesidades de capacitación alternativa, eficiente y ágil que requieren las empresas. Conceptos como el outsourcing, offshoring, reshoring, nearshoring y backshoring para aprovechar el mercado global que pueden ser diseñados, emulados y simulados con las herramientas académicas sin riesgo de pérdida económica, colaborando y enriqueciendo el conocimiento de las universidades.

Por otro lado, la perspectiva actual de la participación de los estudiantes en las empresas puede ser modificada de manera disruptiva. Los métodos de mentoría inversa pueden proporcionar a los directivos las habilidades digitales de los estudiantes, indicándoles lo que necesitan y aprendiendo de ellos el uso de herramientas digitales y apoyar la apropiación de la cultura digital en las empresas. Todos los anteriores son aspectos importantes por considerar en una estrategia integral del estado.

5.4 Sobre las competencias directivas digitales en las generaciones

Las competencias directivas digitales se analizaron desde la perspectiva de la edad agrupando los intervalos por cohortes generacionales. En las competencias digitales directivas se presentaron diferencias significativas entre grupos, exceptuando a las TIC. La posibilidad de desarrollar talentos directivos dentro del esquema actual es muy probable, siempre que se realicen acciones que permitan la vinculación entre la experiencia e innovación empresarial por medio de la tecnología.

Los cambios esperados para la industria 4.0, se estiman a partir del 2025 en la mayoría de las estrategias mundiales. Posterior a esa fecha las diferentes generaciones serán menos. Los Boomers serán los menos, por tener la edad suficiente de jubilación, quienes tengan la oportunidad y la mejor de las suertes.

La formación de competencias directivas digitales en los actuales líderes es fundamental para el desarrollo de las empresas hacia la transformación digital de los procesos. Se identifican como más importantes las competencias acerca de la innovación y la mayoría identifica sus empresas como tradicionales y digitales, la

adquisición de habilidades digitales es fundamental en este momento para las empresas y pudiera ser el diferenciador entre desarrollarse o desaparecer.

Por otra parte, los estudiantes presentan en un nivel de importancia a las TIC y a la innovación. Como futuros talentos la adquisición de habilidades directivas, económicas y de colaboración son las características que les brindará empleabilidad. Las cuáles pueden intercambiar con los directivos actuales a través de la vinculación estrecha entre empresas y universidades o mentoría inversa.

Al comparar las muestras independientes entre estudiantes y directivos, las competencias relacionadas con las características de la economía digital y los modelos de negocio, las relacionadas con la innovación, nuevos productos y la relación con el cliente y las estructuras organizativas de las empresas digitales son las que presentaron diferencias significativas. Los directivos son los que otorgaron mayores valores de importancia a estas competencias sobre los estudiantes. La importancia de las competencias enfocadas a las actividades económicas y de innovación del que hacer empresarial se valora más cuando el individuo se encuentra en relaciones laborales que en la realidad hipotética de un aula.

Las competencias relacionadas con las TIC no presentaron diferencias significativas. Se puede deducir que, al no considerarse en empresas digitales y tecnológicas, los directivos todavía se encuentran en una fase de información en vez de una de conocimiento y cuentan con la misma información que los estudiantes. Las universidades se han convertido en un repositorio de información importante de estas competencias; en pocas empresas existe la oportunidad de aplicar estas competencias, en medida que las empresas implementen el uso de las tecnologías emergentes y requieran aplicar las nuevas competencias, las diferencias se harán presentes en los niveles de importancia.

Los estudiantes cuentan con la información necesaria para que las competencias se adquieran, se requiere la participación de las empresas para poder aplicar los nuevos modelos e intercambiar conocimiento. Transformar las empresas a sistemas inteligentes donde la tecnología juega un papel importante requiere de

centralizar la importancia en los beneficios que proporcionará a los participantes del sistema.

Las competencias digitales directivas en las que los futuros talentos requieren trabajar para la Industria 4.0, son las relacionadas con los factores clave como los modelos de negocio, la innovación y la creación de valor en productos y servicios. Las universidades y empresas deben incrementar las relaciones de vinculación efectiva con las empresas para el desarrollo y la gestión del conocimiento técnico, económico y organizacional, pero sobre todo significativo. La adquisición y mejora de las competencias digitales directivas es una responsabilidad compartida, colaborativa.

5.5 Propuestas para el desarrollo de Políticas Públicas.

Al evidenciar la importancia de las competencias directivas digitales que los directivos yucatecos presentan y la necesidad latente que se tiene de políticas públicas que incentiven el incremento de estas, se proponen los siguientes ejes de política pública:

Capacitación – Implementación – Medición

5.5.1 Capacitación

Los ejes, metas y objetivos de los planes de desarrollo federal y estatal 2019-2024 no cuentan con una línea específica del proceso de digitalización. Los ejes transversales del plan federal consisten en “Igualdad de género, no discriminación e inclusión”, “Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública” y “Territorio y desarrollo sostenible”. El plan de desarrollo estatal se alinea a los Objetivos de Desarrollo sostenible del PNUD. El no considerar las tecnologías digitales de manera explícita disminuye las probabilidades de escenarios digitales y reduce la posibilidad de alcances eficientes en sus resultados. Dependerá de la cultura digital de las

personas de la zona y de quienes tengan la capacidad de decisión para considerar a las TI como centro de las soluciones a las problemáticas regionales.

En este sentido, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la página web <https://www.procadist.gob.mx/> cuenta con el Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST), de los XXX cursos que oferta, cuenta solo con 4 cursos que contienen información básica de estas competencias (EC0107- Manejo de procesador de textos digitales, EC0366-Desarrollo de cursos de formación en línea, INN003- Innovando en mi trabajo, HD0004 Desarrollo de habilidades directivas). Estos cursos abordan información poco relevante para los trabajadores sobre estas nuevas competencias y sus beneficios. En la página web del Estado de Yucatán no se encontró información al respecto.

Capacitar a todos los niveles de educación en las tecnologías actuales y emergentes y sus beneficios con la finalidad de generar una cultura digital debe ser imperativo en persecución de los objetivos planteados en cada plan de desarrollo. La industria 4.0, tiene como centro al ser humano y el cambio de mentalidad hacia el uso y aplicación de la tecnología. La capacitación a través de las instituciones educativas de cualquier nivel debe contar con al menos las competencias digitales mínimas requeridas, enfocarse a la aplicación de las problemáticas nacionales y cambiar la mentalidad hacia la tecnología digital como un bien de una élite, por una democratización de esta.

De este modo, se propone diseñar una estrategia integral considerando los 4 apartados de esta tesis, que estimulen el conocimiento y la aplicación de las “Competencias Digitales Directivas” en las actividades cotidianas de los puestos laborales y educativos de nuestro país. Utilizar plataformas existentes como PROCADIST, generar plataformas digitales de credenciales alternativas en las universidades, introducir estas competencias en el Registro Nacional de Estándares de Competencias CONOCER y promocionar su existencia y uso. La organización y creación de estas plataformas se rijan por las necesidades de industria y comercio de la región. Observar iniciativas globales y aplicarlas a las necesidades locales.

Los programas de apoyo social actuales como “Jóvenes construyendo el futuro” y “Becas Benito Juárez” entre otros, deberían implementar las competencias digitales directivas como obligatorias para la continuidad del apoyo, a través la plataforma para la obtención de competencias laborales. Apoyando a los capacitados con las conectividades necesarias con accesos a internet gratuitos.

Impulsar la capacitación *Inhouse* de la fuerza laboral en formación. De manera que los estudiantes se involucren en las actividades productivas del Estado directamente en las necesidades de la empresa. Esto con la finalidad de ser el vínculo entre el conocimiento práctico y requerido por las empresas y la teoría y generación del conocimiento de las universidades.

Los cambios de la mentalidad de empresarios y académicos se deben considerar en esta estrategia. Desarrollar proyectos productivos en las universidades y generación de conocimiento en las empresas, invertir en proyectos productivos en la gestión del conocimiento y la generación de activos intangibles. La mentoría inversa sería una herramienta útil para iniciar una cultura digital entre las generaciones.

5.5.2 Implementación

Una vez capacitados estudiantes y trabajadores se requiere la intervención del gobierno para fomentar las actividades productivas con estas competencias. En el estado de Yucatán se presenta una baja productividad, la derrama económica no se conserva en el Estado por la falta de productos y servicios locales, no es distinto a lo largo del país.

Las competencias digitales directivas no son exclusivas de los que tienen posiciones gerenciales o directivas. El liderazgo cuenta con diferentes matices, donde uno de ellos es el liderazgo plano que evocan las nuevas generaciones de trabajadores. Donde todos los miembros de la organización son líderes dentro de sus puestos de trabajo. Comprender, conocer, analizar, saber utilizar y gestionar estas competencias directivas digitales debe ser dominio de todos los puestos organizacionales.

Para el proceso de implementación de tecnologías y la aplicación de estas competencias directivas digitales, se propone el desarrollo de estímulos fiscales que permitan a las empresas correr los riesgos calculados de acuerdo con sus posibilidades y planes de crecimiento y expansión. La definición del orden de importancia de estas competencias es la herramienta para el diseño adecuado y pertinente para el desarrollo de una estrategia viable e integral de gobiernos, empresas y universidades.

Fomentar la vinculación efectiva entre universidad y empresas a través del diseño de programas de incorporación de estudiantes y docentes en las empresas, y de empresarios y directivos en los procesos académicos.

La formación de talentos dentro de las empresas con programas de educación dual, proyectos de investigación aplicada e implementación tecnológica en las empresas acortará la brecha de la adopción e implementación de las tecnologías emergentes y las competencias requeridas para su aprovechamiento.

5.5.3 Medición

Las competencias digitales directivas presentan acciones, alcances y resultados sin precedentes. Las empresas y las personas se transformarán de manera digital y los cambios serán dictados por los países desarrollados. Los países en vías de desarrollo como México requerirán formas y métodos de medición innovadoras y flexibles que indiquen el desempeño de esta transformación digital. Por esta razón se propone desarrollar indicadores con base al uso de las tecnologías emergentes ejes de la industria 4.0. Considerar indicadores y clasificaciones de desarrollo con elementos y dimensiones propias de la transformación digital, como por ejemplo la cantidad y montos de transacciones financieras vía banca electrónica, número de equipos y maquinaria productiva conectada al internet (IoT), creación de nuevos empleos relacionados con las tecnologías propuestas por la Industria 4.0 (BigData, ciberseguridad, realidad virtual y aumentada, entre otras) y las actividades cotidianas y laborales de las personas en medios digitales. Estos indicadores deben acompañar al

proceso de transformación digital en la próxima década, para observar y analizar el proceso de avance con la finalidad de continuar o corregir el rumbo.

5.6 Sobre los planes de Estudio.

Como se ha tratado a lo largo de este documento, las competencias deben considerar los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Los planes de estudio actuales, dependiendo de la visión de cada universidad, presentan competencias digitales para las asignaturas que lo conforman. Es importante indicar las necesidades de que el estudiante cuente con actitudes directivas para que pueda relacionar e identificar las competencias digitales directivas que requiere para su desempeño futuro.

Las competencias digitales directivas no deben ser incluidas como una o un grupo de asignaturas en los programas de estudio, sino incluidas de manera transversal en todas las asignaturas de todos los campos de estudio. La adopción tecnológica y de las competencias directivas digitales no dependen del alcance tecnológico de las universidades sino de la visión de sus estudiantes y profesores. Las asignaturas de todos los programas de estudio cuentan con una versión de su aplicación en procesos digitales o con herramientas digitales. Si ahora consideramos las horas teóricas y prácticas de un plan de estudio, deberían empezar a considerarse las horas en plataformas digitales.

Las estrategias de los países desarrollados tienen en común dimensiones relacionadas con la generación de redes de colaboración y transferencia tecnológica. Lograr una revolución industrial es una labor en la que ningún país o comunidad puede lograr aislado, la idea es conectar entre si personas con máquinas, máquinas con máquinas y personas con personas. Las universidades no pueden ser la excepción.

La medición de las horas en plataformas digitales en los planes de estudio, deben considerarse para la conectividad con otras universidades locales, nacionales e internacionales. La generación de conocimiento colaborativa entre instituciones de

educación superior debe contar con líneas rectoras de creación de valor, mejoramiento de la calidad de vida, innovación y transferencia tecnológica dentro de un marco de referencia local, respetando el medio ambiente y con participación de todos en términos transparentes del uso del recurso.

La flexibilidad de los planes de estudio con respecto lo cambiante de las áreas de conocimiento en esta era digital, se debe considerar desde la concepción de los procesos educativos. Docentes y estudiantes deben comprender la colaboración de sus acciones y participación en un sistema educativo en proceso de transformación digital, el propósito es la generación y adquisición de conocimiento.

Las autoridades educativas deben permitir esta flexibilidad bajo nuevos entornos de gestión académica y de investigación. El diseño y la actualización de planes de estudio debe ser ágil y eficiente, participativo y complementario para las áreas de oportunidad de las universidades. Las TIC permiten la velocidad de estos cambios, el dominio de éstas y las voluntades de gestión basada en la confianza serían fundamentales para definir estrategias colaborativas e integrales para el sector educativo.

Las empresas no pueden continuar ajenas a los procesos de formación de estos talentos. Su participación debe ser fundamental y efectiva. La vinculación empresa y universidad debe ser productiva para el beneficio económico, tecnológico y científico de ambas partes, o no ser.

5.7 Sobre nuevas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC).

La determinación de los niveles de importancia de las competencias directivas digitales generó más preguntas que respuestas. En este cambio de era es fundamental hacernos las preguntas pertinentes y replantearnos las existentes. Las respuestas a estas gracias al uso y manejo de datos masivos proporcionará el nacimiento de nuevos paradigmas.

El orden del análisis del porqué de las actividades económicas y productivas pueden ser fundamentales para la generación de soluciones ya que los sistemas se

encuentran concatenados y más conectados que nunca. La generación de las Líneas de Generación y Aplicación del conocimiento esperadas debe ser multidisciplinaria, multisectorial e innovadora.

Se propone la generación de LGAC en el orden inverso a la importancia que se reflejó en esta investigación. Esto con la finalidad de entender las razones por las que fueron evaluadas de esa manera, comprendiéndolas para la generación planes estratégicos con objetivos y metas hacia la generación de valor. El enfoque principal debe ser hacia la creación y evaluación e innovación de modelos de negocio con las tecnologías existentes; el análisis del impacto económico y social que ha tenido la inversión en innovación y desarrollo tecnológico del Estado, revisando los métodos de innovación que hayan generado valor en el mercado; determinación y análisis de las estructuras organizacionales funcionales en las pequeñas y medianas empresas en relación con el uso de las tecnologías digitales; y la gestión y valor de mercado del conocimiento y los activos intangibles de las empresas.

El análisis de la cultura digital se debe articular desde enfoques económicos, psicosociales, ambientales, de salud, de ingeniería, tecnológicos e históricos. Este análisis debe partir de la cantidad masiva de datos que la tecnología puede y actualmente proporciona. En ese mismo sentido, el desarrollo tecnológico debe contar con LGAC que proporcionen gran cantidad de datos para el análisis de la realidad con la finalidad de replantearnos las premisas con las que observamos el mundo.

La generación de LGAC tecnológicas para el desarrollo tecnológico tienen que incluir el conocimiento psicológico, antropológico y social de las sociedades donde esta tecnología será aplicada. Por otra parte, la perspectiva económica de los nuevos desarrollos tecnológicos debe contar con elementos vigentes y aplicables para el análisis costo-beneficio de lo intangible, difícil de medir con herramientas existentes o ajustadas a esta realidad. Generación de tecnología de la mano de las necesidades locales centrada en el bienestar de las personas, viable para su adopción y escalamiento.

En el ámbito de la investigación educativa se proponen líneas de investigación relacionadas con el acceso a datos masivos para el proceso de

enseñanza-aprendizaje. La generación de un acervo de datos del estado de Yucatán en un clúster digital de universidades donde todas puedan acceder y a portar más conocimiento. El desarrollo de un diagnóstico y análisis del Estado actualizado en tiempo real y que sea punto de partida común en todas las investigaciones generadas.

“Sobre hombros de gigantes”, frase célebre de Isaac Newton y slogan de repositorios académicos de la empresa Google, es la premisa que en la educación debe ser eje rector. Las empresas y las universidades no tienen que iniciar de cero sus análisis, ni reconocerse uno al otro en cada investigación. Adaptar la educación a las actuales necesidades del sector productivo y viceversa en tiempo real.

Referencias

- Abreu, J. (julio de 2012). Hipótesis, Método y Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 187-197.
- Aerny, N., Domínguez, M., Astray, J., Esteban, M., Blanco, L. y Lopaz M. (2012). Tasas de respuesta a tres estudios de opinión realizados mediante cuestionarios en línea en el ámbito sanitario. *Gaceta Sanitaria*. 26(5), 477-479.
doi:10.1016/j.gaceta.2011.10.016
- Alin, S. (2017). The fourth industrial revolution "industry 4.0". *Fiability y Durability/ Fiabilitate si Durabilitate*, 74 - 78.
- Alva de la Selva, A.R. (2020). Escenarios y desafíos de la ciudadanía digital en México. *Revista Mexicana de Ciencia Políticas y sociales* 65(238), 81-105.
doi:10.22201/fcpys.2448492xe.2020.238.68337
- Alcañiz, M., Pérez, A., Pujol, M., y Riera, M. (2019). La brecha de habilidades de los recién graduados. Un análisis desde la perspectiva de la edad, el género y las características de las empresas. *Memorias del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC, 2019)* 528 -533. doi: 10.26754/CINAIC.2019.0108
- Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(2), 2-5.
- Ary, D., Jacobs, L., y Razavieh, A. (1996). *Introduction to research in education*. Orlando, Florida: Harcourt Brace College Publishers.
- Baltar, F. y Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*. 8(1), 123-149. doi: <http://dx.doi.org/10.3926/ic.294>
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad Líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Baldwin, R. (2019). Globalisation 4.0 and the future of work. *Revista Economistas* No. 165, 63-68.
- Belman, C., Jiménez, J. y Hernández, S. (2020). Análisis exhaustivo de los principios de diseño en el contexto de Industria 4.0. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial* (00), 1-15. doi:10.4995/riai.2020.12579
- Benavides, M. (2015). Juventud, desarrollo humano y educación superior: una articulación deseable y posible. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. 6(16), 165-173.
- Bertalanffy, L. (1968). *General Systems Theory; Foundations, Development, Applications*. (F. d. Cultura Económica, Ed., y J. Almel, Trad.) New York, New York, USA: George Braziller.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practice*. USF Tampa Library Open Acces Collections.
- Blanco, R., Fontodrona, J. y Poveda C. (2017). La Industria 4.0: El estado de la cuestión. *Economía Industrial* No. 406, 151 -164.
- Brennan J., Cochrane A., Lebeau Y. y Williams R. (2018) Universities Making a Difference: Balancing the Global and the Local. En: *The University in its Place*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-024-1296-3_9
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Bogota: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.
- CANIETI-Gobierno del Estado de Yucatán. (2015). *Estrategia Digital Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán, CANIETI. Mérida: CANIETI.
- Carnevale, A., García, T., y Gulish, A. (2017). Career Pathways: Five Ways to Connect College and Careers. Recuperado julio de 2020, de Georgetown University. Center on Education and the Workforce: <https://cew.georgetown.edu/cew-reports/careerpathways/>

- Carrizosa, E. (2018). Lifelong Learning e Industria 4.0. Elementos y requisitos para optimizar el aprendizaje en red. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones laborales y derecho del empleo*, 40- 63.
- Carruyo, N., Ureña, Y. C., y Quiñones, E. (2017). Empoderamiento digital: Integración Universidad, Empresa y Políticas públicas para el desarrollo endógeno. *Scientific e-journal of Management Science*, 20-34.
- Casal, J. y Mateu, E. (2003) Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.* (2003), 1: 3-7. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.294>
- Castells, M. (2010). Globalización e identidad. *Quaderns de la Mediterrània*. No. 14, 11-20.
- Castillo, A. (1 de Julio de 2016). Industria 4.0 Rol de las redes sociales para conectar a las empresas en torno a una economía circular. *Tesis*. Cantabria, Cantabria, España: Universidad de Cantabria.
- Catalán, C., Serna, F., y Blesa, A. (2015). Industria 4.0 en el grado de Ingeniería Electrónica y Automática. *Actas de las XXI jornadas de la Enseñanza*, 6.
- Capó-Vicedo, J., Tomás-Miquel, J., y Expósito-Laguna, M. (2007). La Gestión del Conocimiento en la Cadena de Suministro. Análisis de la Influencia del Contexto Organizativo. *Información Tecnológica*, 127-135.
- Cedeño, G., Soto, D. y Tejeda, R. (2019). Las prácticas pre-profesionales desde un enfoque de inserción laboral. *Opuntia Brava*. 11(4), 305-17.
- Celaschi, F. (2017). Advanced design-driven approaches for an Industry 4.0 framework: The human-centred dimension of the digital industrial revolution. *Strategic Design Research Journal*, 10(2), 97-104. doi: 10.4013/sdrj.2017.102.02
- Chan, M., Mena, D., Escalante, J. y Rodríguez, M. (2018). Contribución de las Prácticas Profesionales en la formación de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (México). *Formación Universitaria*. 11(1), 53-62.

- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management. Strategies for reducing cost and improving service.* . Londres: Prentice Hall.
- Cismaru, L. y Iunius, R. (2019) Bridging the Generational Gap in the Hospitality Industry: Reverse Mentoring: An Innovative Talent Management Practice for Present and Future Generations of Employees. *Sustainability* 12(263), 1 -38. doi:10.3390/su12010263
- Daft, R. (2011). *Teoría y diseño organizacional Décima Edición.* México: CENGAGE Learning.
- Damián, J. (2020). Empleabilidad y situación laboral de los egresados de Contaduría en México: 2005-2018. *Diálogos sobre educación.* 11(21), 1-30. doi: [10.32870/dse.v0i21.640](https://doi.org/10.32870/dse.v0i21.640)
- Damnjanovic, V., Proud, W. y Milosavljevic, M. (2020). Mentoring development at student international business case competitions. *Euromed Journal of Business.* doi: 10.1108/EMJB-12-2018-0092
- DeVaney, S.(2015). Understanding the millennial generation. *Journal of Financial Service Professionals.* 69(6), 11-14.
- Díaz, S., López, L. M. y Roncallo, L. (2017). Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características distintivas de los Baby Boomers, X y Millennials. *Clío América,* 11(22), 188-204. doi: 10.21676/23897848.2440
- Domínguez , L., Delgado , L., y Vargas, M. (2010). *El perfil de la microempresa en Puerto Vallarta.* Puerto Vallarta: Universidad de Guadalajara.
- Domínguez, V., y López, M. (2016). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *Tecnociencia Chihuahua* 10(3), 125-132.
- Drucker, P. (1999). *Management Challenges for the 21st Century.* New York, HarperBusiness.
- Durkheim, E. (1995), *La División del trabajo social* (1893). Madrid, Akal Universitaria.

- Ellram, L., Tate, W., y Petersen, K. (2013). Offshoring and reshoring: an update on the manufacturing location decision. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 14-22.
- Espinoza, M. y Gallegos, D. (2020) Habilidades blandas en la educación y la empresa: Mapeo Sistemático. *Uisrael Revista Científica*. 7(2), 39-56. doi: 10.35290/rcui.v7n2.2020.245
- Evans, D. (2011). *Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de internet lo cambia todo*. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). San José: Cisco.
- FAZIT Communication GmbH. (3 de Septiembre de 2015). *La Actualidad de Alemania*. (P. Hintereder, J. Schayan , Productores, y FAZIT Communication GmbH, Fráncfort del Meno, en cooperación con el Ministerio de Relaciones Exteriores) Recuperado el 5 de enero de 2018, de Facts about Germany: <https://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/es/ficha-tecnica>
- Fielt, E. (2014). Conceptualising business models: Definitions, frameworks and classifications. *Journal of Business Model*, 85-105.
- Figueroa, T., Rodríguez, K., Díaz, D., y Zapata, A. (2018). Actitudes en torno a las brechas generacionales en el trabajo: Desarrollo y validación de una escala. *Revista Iberoamericana de Psicología issn-l:2027-1786*, 11 (2), 61-68.
Recuperado de:
<https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/ripsicologia/article/view/1318-4402-1-SM>
- Franco, D. (11 de septiembre de 2015). Utilización del Modelo de Triple Hélice para el desarrollo de nuevos sectores productivos en el contexto de la Industria 4.0. *Tesis*. Bizkaia, País Vasco, España: Universidad del País Vasco.
- Fuerte, K. (Ed.). (abril 2019). La crisis del título universitario: factores. *Edutrends. Observatorio de innovación educativa*, 6-13.
- Fundación Innovación Bankinter. (2018). *Modelos de Negocio Disruptivos*. Future Trend Forum. Madrid: Fundacionbankinter.org.

- Gaibor, D. (2019). Millenials y emprendimiento: desafío académico en el nuevo escenario digital. *FACES*, 25(52), 91-98.
- Gobierno del Estado de Yucatán (2012). *Plan de desarrollo estatal (2012-2018)*. Recuperado de: <http://www.yucatan.gob.mx/>.
- Gobierno del Estado de Yucatán (2018). *Plan de desarrollo estatal (2018-2024)*. Recuperado de:
http://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf
- Gómez Pérez-Cuadrado, E., y Oficina Económica y Comercial De España en Pekín. (2016). *Plan Made in China 2025*. Pekín: ICEX España Exportación e Inversiones.
- Gómez-Pérezmitre, G., y Reidl L. (2012). *Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales*. México: UNAM.
- Grajek, S. y Brooks, D. (2020) A grand strategy for grand challenges. A new approach throug Digital Transformation. *EduCause Review* 55(3), 11-22.
- Guba, E., y Lincoln, Y. (2002). *Paradigamas en competencia en la investigación cualitativa*. Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora.
- Hatch, M., y Cunliffe, A. (1997). *Organization Theory. Modern, Symbolic, and Prostmodern Perspectives*. Oxfford University Press.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Hirsch, J. (1996). ¿Qué es la globalización? (UAM-X, Ed.) *Globalización, capital y Estado*, 83-93.
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Información INEGI (2016). *Las Empresas en México*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx>

- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Información INEGI (2017). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019: ENDUTIH: diseño de la muestra*. México.
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Información INEGI (2019). Directorio de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado de:
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Información INEGI (2019). Censos economicos. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- International Telecommunication Union (ITU) (2018). *Conjunto de herramientas para las habilidades digitales*. Suiza. ITU.
- International Labour Organization (13 de Julio de 2016). *Key Indicators of the Labour Market (KILM)* [Base de Datos] Recuperado de
https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/research-and-databases/kilm/WCMS_498929/lang--en/index.htm
- Jacquez, M., López. V. y Pérez D. (2020). *Factores críticos de éxito para la evolución hacia la Industria 4.0. Un estado del arte*. En Ángel, J. y Pérez, D. (Ed.), *Globalización, constitucionalismo y cultura de paz* (54-69). México: Editorial Servicios Académicos Intercontinentales.
- Jiménez, C. y Puente, R. (2007). La investigación de mercados online ¿realmente funciona? *DEBATES IESA*. 12(2), 20-24.
- Kaupins, G., y Coco, M. (2017). Perceptions of Internet- of-Things Surveillance by Human Resource Managers. *SAM Advanced Management Journal*, 53 -68.
- Krejcie, R., y Morgan, D. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 607-610.
- Kurokawa, K. (2007). "Innovation 25" Long-term Strategic Guidelines and The Future of Japan and the World. *Global Innovation Ecosystem Forum 2007* (pág. 10). Tokyo: Keynote.

- Lombardero, J. L. (15 de septiembre de 2015). “Problemas y retos de gestión empresarial en la economía digital: estudio comparado y sistémico de competencias directivas”. *Tesis*, 489. Madrid, Madrid, España: Universidad Camilo José Cela.
- López, J., y Escudero, V. (2016). Industria 4.0, la gran oportunidad. *Economía Aragonesa* (59), 109-123.
- Lorenzo, O. (2016). Cultura Digital: Construyendo nuevos comportamientos y hábitos en la organización para maximizar el potencial de la tecnología. *Boletín de estudios económicos*. 71(217), 71-83.
- Luthra, S. y Mangla, S.K. (2018). Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies. *Process Safety and Environmental Protection* (117), 168 -179.
- Maiedah, J. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 6(1), 165-194.
- Marx, C. (1867). *El capital: crítica de la economía política, tomo I, 4ª edición*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mc Graw Hill Education. (2018) *2018 Future Workforce Survey*. Nueva York. Mc Graw Hill.
- Melagarie, J. y Fernández, P. (2019). Técnicas y tecnologías: encuestas via web, desafíos metodológicos en el diseño, campo y análisis. En XIII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Mejía, M., Camacho, A. y Marcelino, M. (2020). Estrategias del sector público y privado para la implementación de la Industria 4.0 en México. *Revista UPIICSA Investigación Interdisciplinaria* (6), 13-31.
- Meza Cascante, L. (23 de 08 de 2017). *El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de Funes -

Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática:
<http://funes.uniandes.edu.co/8120/1/pag1.html>

Montoya, O. (2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudios. *Scientia et Technica*, 6.

Morales, A., Rendón, A., y Guillén, I. (2020). *Digitalización y competitividad industrial. Impulso gubernamental en Alemania y México*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad. Los Retos de la Competitividad ante la Industria 4.0. Vol 13. México.

Moreno, J. (2018). La negociación colectiva como medio fundamental de reconocimiento y defensa de las nuevas realidades derivadas de la industria 4.0. *Revista internacional y comparada de relaciones laborales y derecho del empleo*, (6), 219 -235.

Moore, S., Grunberg, L. y Krause, A. (2015). Generational Differences in Workplace Expectations: A Comparison of Production and Professional Workers. *Curr Psychol* 34, 346-362. [doi:10.1007/s12144-014-9261-2](https://doi.org/10.1007/s12144-014-9261-2)

Mourshed, M., Farrell, D., y Barton, D. (2013). Education to employment: Designing a system that works. Recuperado de McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/industries/social-sector/our-insights/education-to-employment-designing-a-system-that-works>

NACE. (2018). Job Outlook 2018. Recuperado de National Association of Colleges and Employers (NACE): <http://www.naceweb.org/store/2017/job-outlook-2018>

Nedelcheva, Y. Business strategies in Industry 4.0. *Entrepreneurship* 5(2), 77-84.

Oblinger, D. (2003). Boomers, Gen-Xers & Millennials. Understanding the new students. *EDUCAUSE Review Magazine*. 38(4), 37-47.

Observatorio de Complejidad Económica (OEC);. (12 de noviembre de 2017). *The Observatory of Economic Complexity*. Recuperado el 12 de noviembre de 2017, de OEC: <https://atlas.media.mit.edu/es/>

- Observatorio de Complejidad Económica (OEC);. (12 de Julio de 2020). *The Observatory of Economic Complexity*. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de OEC: <https://oec.world/en/profile/country/mex>
- OCDE. (2015). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. París: Microsoft México S de R.L. de C.V.
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017) Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1), 227-232.
- Parella Stracuzzi, S., y Martins-Pestana, F. (2012) *Metodología de la investigación Cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Pérez-Lara, M., Saucedo-Martínez, J., Salais-Fiero, T., y Marmolejo-Saucedo, J. (2017). Caracterización de modelo de negocio en el marco de Industria 4.0. *Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro (Ed.)*, 100-111. Mérida: Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministro (CiLOG2016).
- Pérez, C. (1998). Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico. *Venezuela: Desafíos y Propuestas. Revista SIC*, 1-37.
- Perilla, J. (2018). *Las nuevas generaciones como un reto para la educación actual*. Dirección de publicaciones científicas. Bogotá. Colombia.
- Pries, L. (1991). El cambio industrial en la República Federal de Alemania como una "sociedad de riesgo". *Estudios Sociológicos*, 315-337.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Informe sobre Desarrollo Humano 2015. Recuperado de <http://www.undp.org>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 11-22.

- Rincón, Y., y Zambrano E. (2008). Equipos de trabajo virtual: Los desafíos del trabajo compartido a distancia. *Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales*, 11(4), 104-119.
- Rodríguez, D., y Valldeoriola, J. (2007). *Metodología de la Investigación*. Catalunya: Universitat Oberta de Catalunya.
- Rodríguez, M. (2010). *Métodos de investigación*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Rufman, M., Lorenz, M., Gerber, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., y otros. (09 de abril de 2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Reporte*.
- Schroeder, W. (2017). La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización. *Friedrich-Ebert-Stiftung Oficina Madrid*. Recuperado de: <http://fes-madrid.org/pages/publicaciones.php>
- Secretaría de Economía. (2016). *Crafting the Future: a roadmap for industry 4.0 in México*. Prosoft 3.0. México: Secretaría de Economía.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. W. Strahan y T. Cadell.
- Sousa, V., Driessnack, M., y Costa-Mendes, I. A. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para Enfermería. Parte 1 : Diseños de Investigación cuantitativa. *Rev Latino-am Enfermagem*, 6.
- Sreedharan, V. y Unnikrishnan, A. (2017). Moving Towards Industry 4.0: A systematic review. *International Journal of pure and applied mathematics*. 117 (20), 929-936.
- Tapscott, D. (1997). *The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence*. New York. McGraw-Hill.

- Teece, D. (2000). Strategies for Managing Knowledge Assets: the Role of Firm Structure and Industrial Context. *Long Range Planning*, 33(1), 35-54.
doi:10.1016/s0024-6301(99)00117-x
- Tello, E. (enero de 2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. (U. O. Catalunya, Ed.) *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-8.
- Ulrich, K. y Pearson, S. (1998), Assessing the Importance of Design Through Product Archaeology. *Management Science* 44(3), 352-369.
- Velásquez, A. (2020). *Prospectiva geopolítica sobre civilizaciones: el nuevo orden mundial se reconfigura*. En J. Ángel y D. Pérez (Ed.), Globalización, constitucionalismo y cultura de paz (29-41). México: Editorial Servicios Académicos Intercontinentales.
- Vera, J., Rodríguez, C. y Martínez, E. (2017) Capital cultural y competencias digitales en estudiantes universitarios. *Ventana Informática No. 36*, 99-116.
- Villalobos, J., Urdaneta, J. y González, A. (2020) Transformación Digital en universidades en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (RECITIUTM)*. 6(2), 95-114.
- Vukasinovic, J. (2014). Role of knowledge in information society. *Singidunum Journal of Applied Sciences*, 5.
- Waljee, J., Chopra, V. y Saint, S. (2020) Mentoring Millenials. *JAMA* 323(17), 1716-1717.
- Weber, M. (1944) *Economía y Sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. México: Fondo de Cultura Económica.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs: Employment, Skills and workforce strategy for the fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economic Forum.