

Importancia de las competencias digitales directivas en los estudiantes de licenciatura para la industria 4.0

Importance of directive digital skills in undergraduate students for industry 4.0

Importância das habilidades digitais diretivas em estudantes de graduação para a indústria 4.0

Jorge Carlos Canto-Esquivel¹ 

Ruth Noemí Ojeda-López² 

Jennifer Mul-Encalada³ 

Resumen

La tendencia entorno a la habilitación de la Industria 4.0 reside en aprender, desde las universidades, las competencias digitales que aseguren egresados 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 respecto de las competencias digitales directivas. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, y transversal. La muestra estuvo compuesta por 440 estudiantes universitarios. 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

Recibido: 7 de octubre de 2019; Aceptado: 3 de marzo de 2020

Para citar este artículo:

Canto-Esquivel, J.C., Ojeda-López, R. N. & Mul-Encalada, J (2020). Importancia de las competencias digitales directivas en los estudiantes de licenciatura para la industria 4.0. *Lúmina*, (21). DOI: <https://doi.org/10.30554/lumina.21.3495.2020>

- 1 Universidad Autónoma de Yucatán. Calle 61 x 22 #126-A Fraccionamiento Conkal 68. Correo electrónico: jorgecce@modelo.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5599-8870>
- 2 Universidad Autónoma de Yucatán. Antigua carretera a Chuburná entre 31-A y 35. Correo electrónico: ruth.ojeda@correo.uady.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7137-120X>.
- 3 Universidad Autónoma de Yucatán. Antigua carretera a Chuburná entre 31-A y 35. Correo electrónico: jeni.mul@correo.uady.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0034-8165>

de las empresas digitales. Las competencias con la media más alta 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. Los alumnos encuestados confirman, con sus consideraciones, la importancia de conocer y usar las TIC, sobre las demás competencias digitales.

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

Abstract

The trend around the empowerment of Industry 4.0 lies in learning from universities, the digital skills that ensure graduates with the intellectual capacity of the information, knowledge and communication society. The objective of this research is to analyze the importance that undergraduate students perceive with respect to directive digital skills. A quantitative, descriptive, and cross-sectional study was conducted. The sample was composed of 440 university students. An online questionnaire was applied, which measures the competences related to the digital economy and business models; with Information and Communication Technologies (ICT); with innovation, new products and customers; and with the organization of digital companies. The competences with the highest average are those related to ICT; followed by competences 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. The students surveyed confirm, with their considerations, the importance of knowing and using ICT, over other digital skills.

Keywords: Digital competencies; digitalization; directors; education and technology; new technologies.

Resumo

A tendência em torno do empoderamento da Indústria 4.0 reside em aprender, nas universidades, as habilidades digitais que garantem aos graduados a capacidade intelectual da sociedade da informação, conhecimento e comunicação. O objetivo desta pesquisa é analisar a importância que os estudantes de graduação percebem em relação às habilidades digitais diretivas. Foi realizado um estudo quantitativo, descritivo e transversal. A amostra foi composta por 440 estudantes universitários. Foi aplicado um questionário on-line, que mede as competências relacionadas à economia digital e aos modelos de negócios; com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); com inovação, novos produtos e clientes; e com a organização de empresas digitais. As competências com maior média são aquelas relacionadas às TIC, seguidas pelas competências relacionadas à inovação, novos produtos e relacionamento com o cliente, com as estruturas organizacionais das empresas digitais e, finalmente, com as características da economia digital. Os alunos pesquisados confirmam, com suas considerações, a importância de conhecer e usar as TIC, em detrimento de outras habilidades digitais.

Palavras-chave: Competências digitais; digitalização; diretores; educação e tecnologia; novas tecnologias.

JEL: A29

Introducción

Las revoluciones significan cambios abruptos y radicales. La revolución agrícola fue seguida por una serie de revoluciones industriales que comenzaron en el siglo XVIII. Estas han ido evolucionando de acuerdo con las tecnologías empleadas en ellas, desde la fuerza mecánica hasta el poder cognitivo de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016).

Los profesionales están expuestos a los términos en boga: globalización, apertura, competitividad, sociedad del conocimiento; por lo que tendrán que entender su sentido y sus implicaciones, y a los gerentes empresariales les toca además vivirlas en concreto, día a día, frente a la dinámica de competencia y dentro de la empresa (Pérez, 1998). La aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a los nuevos entornos educativos tendrá una serie de consecuencias que crearán nuevos escenarios de comunicación que vendrán matizados por ser: de carácter tecnológico, amigables, flexibles, individualizados, colaborativos, activos, interactivos, deslocalizados espacialmente de la información, pluripersonales y multiétnicos (Cabero, Llorente y Marín, 2010). Por esta razón es importante enseñar a los universitarios competencias digitales directivas para gestionar las actividades empresariales de un futuro próximo.

Para la formación de estudiantes de licenciatura las características demandadas por los empleadores son la habilidad directiva, liderazgo, la ética, los valores y la gestión antes de su egreso (Camargo, Valladares y Garcilazo, 2018). Las TIC deben convertirse en herramientas que sean de verdad útiles para la creación de entornos diferentes para el aprendizaje y para la comunicación entre los participantes en la acción formativa (Cabero y Llorente, 2008). El aprendizaje de las herramientas digitales debe ser adquirido en las universidades para el desarrollo de las características antes mencionadas a través de su uso antes del egreso y potenciadas en el mercado laboral para incrementar la empleabilidad.

Las competencias intelectuales y las capacidades cognitivas de los nativos digitales han transformado su forma de pensar y procesar la información: son más aptos para ello. Sin embargo, no sucede lo mismo con los inmigrantes digitales que son personas que aun cuando se adaptan y aprendan el uso de estas tecnologías, mantienen en el mundo digital marcadas desventajas competitivas y comparativas con los primeros (Carrasco, Sánchez y Carro, 2015). Alumnos y profesores en el ámbito universitario se encuentran en las mismas circunstancias en el desarrollo de sus competencias digitales, nativos e inmigrantes digitales colaborando en el mismo espacio, las universidades.

De esta forma el proceso de enseñanza aprendizaje toma dinámicas de velocidades distintas para la adaptación a los cambios que ocurren. El profesor pasa a tener un valor motivador importante, incentivando la participación del alumno y su autonomía en el proceso de aprendizaje, utilizando para ello estrategias que susciten su interés (Pelgrum y Law, 2003). El sistema educativo universitario no puede formar en función de cada una de las necesidades de los alumnos, lo que si puede hacer es formar a los futuros profesionales para que sean de por vida aprendices flexibles, eficaces y autónomos (Fernández, Carballos y Delavault, 2008).

En todo curso los alumnos se plantean metas distintas y abordan el estudio de una determinada asignatura con implicaciones personales diferentes (Palomares, Fernández, Modroño, González, Sáez y Chica, 2007). La necesidad de autoaprendizaje surgirá de la motivación que su entorno le brinde en los contenidos de la información que lo rodee. Del mismo modo el trabajador se está transformando en un operario intelectual de la sociedad de la información, del conocimiento y de los medios de comunicación (Gisbert, 1999).

El actual sistema educativo no funciona en una forma que pueda ayudar a superar los retos que enfrentan los egresados. Educar a los estudiantes en el antiguo sistema industrial solo los prepara para trabajar en empleos antiguos (Spinder, 2012).

Gracias a las TIC, los sistemas de producción integrados y los procesos de producción inteligentes se conectarán para dar paso a una nueva era tecnológica que está transformando radicalmente a la industria, las cadenas de suministro y modelos de negocio, denominada actualmente Industria 4.0 (Franco, 2015). Las fábricas tendrán que hacer frente a este nuevo paradigma, que implica la necesidad de un rápido desarrollo del producto, producción flexible, y adaptarse a ambientes complejos (Vyatkin, Salcic, Roop y Fitzgerald, 2007). Estos cambios en la demanda de conocimientos del mercado laboral han generado una dinámica distinta para los diferentes actores de la educación.

Los agentes que integran las economías actuales se encuentran inmersos en un proceso de transformación que significa el paso de una economía industrial a una basada en el conocimiento y la información (Cadet, Quero, Rodríguez y Benítez, 2009).

Debido a lo anterior, y considerando que en el alumno recae la mayor parte del trabajo de su formación, y que los profesores son agentes de motivación, el objetivo de esta investigación es analizar la importancia que perciben los estudiantes de licenciatura respecto de las competencias digitales directivas. Se consideraron dentro de este estudio competencias relacionadas con la economía digital y los modelos de negocio; con las TIC;

la innovación, nuevos productos y cliente; y la organización de empresas digitales.

1. Marco Conceptual

Tras varias estimaciones la primera revolución industrial (1770-1850) duró aproximadamente 80 años, la segunda (1870-1914) cerca de 44 años, la tercera (1980-2011) alrededor de 31 años y la cuarta se encuentra en proceso (EU Automotion, 2018). La velocidad de los cambios es evidentemente en periodos más cortos. La cuarta revolución es única debido a la creciente armonización e integración de diversas disciplinas y descubrimientos distintos (Schwab, 2016).

La actual revolución industrial depende de pequeñas revoluciones tecnológicas en distintos campos, como aplicar las TIC para digitalizar e integrar sistemas de información en el diseño, desarrollo y manufactura de productos (Stăncioiu, 2017). Las empresas industriales están en presencia de un conjunto de tecnologías que posibilitan escenarios que antes parecían imposibles incluso de imaginar (López y Escudero, 2016). Estos cambios se trasladan a las distintas áreas de las empresas incluyendo la forma de dirigir las para su supervivencia o desarrollo.

Según el Foro Económico Mundial (2016), WEF por sus siglas en inglés, el principal impulsor de cambio demográfico y socioeconómico con mayor tendencia en el mundo, es la habilitación de innovaciones en los centros de trabajo como el trabajo remoto, los espacios colaborativos y las teleconferencias. Las organizaciones han disminuido la cantidad de empleados de tiempo completo para las actividades clave, complementando con colaboradores de otros países, consultores y contratos externos para proyectos específicos. Actualmente y debido a estos cambios, dirigir y coordinar a los colaboradores de la empresa requiere aspectos nuevos a considerar y deja fuera otros que habían sido considerados en el proceso administrativo de la planeación, organización, control y retroalimentación en las actividades tradicionales.

La escala y amplitud de este cambio de la era tecnológica producirá cambios tan disruptivos en la economía, los negocios, los gobiernos y los países, la sociedad y los individuos, que hoy son inimaginables. En todos estos ámbitos, uno de los mayores impactos resultará de la fuerza del empoderamiento (Schwab, 2016). Es decir, cómo los gobiernos se relacionan con sus ciudadanos, cómo las empresas se relacionan con sus empleados, accionistas y clientes ya que se tiene que reconocer desde el empoderamiento que la distribución de poder que se necesita para alcanzar el éxito es de formas colaborativas en todos los niveles. El estudiante debe empoderarse en la generación de su propio conocimiento, apropiarse de él.

Carruyo, Ureña y Quiñones (2017) plantean que el individuo se vuelve agente, es decir que tiene la capacidad para afrontar, influir e incluso generar su futuro de acuerdo con su voluntad y anhelos. Hasta que no se pone en acción el empoderamiento, no pasa de ser un simple potencial. Reyero (2018) establece que los estímulos recibidos de la “tribu social global” y del entorno cercano inciden en los cambios evolutivos generacionales, y entre estos factores de influencia destacan las TIC. El aprendizaje de los alumnos ha generado un empoderamiento individual que como consecuencia evoluciona a la sociedad que depende de todos.

La comprensión tecnológica de los estudiantes requiere del entendimiento de su ciclo. El ciclo de vida de una tecnología está compuesto por tres etapas: desarrollo, adopción e impacto económico (Katz, 2018). De la misma forma que las otras tecnologías la digitalización se presenta en “olas” (Katz, 2017). Las actuales tecnologías emergentes como el internet de las cosas (IoT), BigData y la robótica se encuentran en la tercera ola de la digitalización.

Las tecnologías emergentes ya están desarrolladas, sin embargo, no se ha logrado su adopción masiva, es decir no se ha logrado el impacto económico. El nativo digital no nace “digital”, se hace, y el apoyo requerido es el de seleccionar y discriminar entre lo válido, lo inútil y lo pernicioso, es labor esperada por el adulto o el docente (García, 2019). Los procesos de adopción son los que toman más tiempo para las empresas y atrás de éstas las universidades.

La economía digital trata, no solo del uso de la infraestructura tecnológica, las TIC, el comercio electrónico o los niveles de penetración de la banda ancha, sino también de la añadidura de valor que lo digital proporciona a la economía a través del uso de las capacidades digitales, los equipos y los bienes y servicios intermedios empleados en la producción de todo tipo de bienes y servicios (Zamora, 2019). Es decir, la economía digital no depende de la inversión realizada sino del grado de comprensión e integración de estas capacidades a las actividades productivas de las empresas.

En la mayoría de los países con ingresos medios, el sector privado ha impulsado la educación privada y pública, en la búsqueda del alivio fiscal promoviendo la innovación tecnológica (ITESM, 2009). La colaboración con clientes y socios acelerará el flujo de innovación y reducirá los tiempos de comercialización, gracias a la conectividad de entre estos y la información interna de las empresas (Val Román, 2016). Las cadenas de suministro inteligentes permitirán una gran cantidad de información que podrá ser organizada y procesada por las gerencias para la toma de decisiones de producción, negociación y mejora continua; para lo cual se tiene que preparar a la futura fuerza laboral.

La sociedad actual presenta características opuestas a la estandarización, especialización, sincronización, concentración, maximización y centralización, que caracterizó a la sociedad industrial de la segunda ola, basada en el paradigma taylorista de organización (ITESM, 2009). Toda empresa o institución no escapa de administrar y gestionar sus roles organizacionales, obedeciendo a paradigmas tecnológicos; la gerencia debe asumirse bajo la óptica digital en un entorno de desarrollo tecnológico (Quintero, 2011). Los cambios organizacionales desde las gerencias hasta la operación están requiriendo competencias y habilidades digitales. El nivel de transformación digital de la organización proporcionará su permanencia en el tiempo.

En los próximos 10 a 15 años la adopción de la automatización y la Inteligencia Artificial (IA) transformará los espacios laborales, ya que incrementarán las personas que interactúen con máquinas cada vez más inteligentes (McKinsey, 2018). Estas tecnologías también requerirán un cambio en las competencias y habilidad requeridas en los trabajadores para interactuar con las máquinas y otros trabajadores.

Es entonces donde las universidades juegan un papel importante para la modificación y creación de nuevas competencias para el trabajo digital. Según Reyero (2018), la escuela no debe ser un ámbito esencialmente teórico, alejado de la realidad; se debe intentar trasladar la realidad al aula para dirigir el aprendizaje a las fuentes instintivas del ser humano: la observación y la experimentación.

Considerando la definición de competencias como los procesos de aprendizaje en los entornos digitales, éstas se debe dirigir para que el “saber cómo” y el “saber qué” sean complementados con el “saber dónde” encontrar el conocimiento requerido (Siemens, 2010). Según Lombardero (2015), las competencias esenciales de una empresa no se encuentran centralizadas en una sola persona, sino que representa la suma de conocimientos incorporados en las unidades organizativas. Estas se pueden descomponer principalmente en tres: las tecnológicas, las organizativas y las conductuales. Así bien, la adquisición de las competencias de los estudiantes actuales para que en su futuro laboral dirijan una empresa digital, deben contener estas competencias esenciales desde la perspectiva digital.

2. Metodología

Se realizó una investigación cuantitativa, descriptiva y de corte transversal. 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). Es una investigación no experimental, ya que no se van a manipular las

variables, sino que fueron estudiadas en su contexto natural y explicadas mediante los datos que se recopilaron, a través de los cuestionarios aplicados. La recolección de datos se hizo vía encuestas en línea.

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. La población de estudio fueron 2093 estudiantes que se encontraba en su último año de carrera en programas de ingeniería y negocios con una matrícula mayor a 100 estudiantes. Conforme a lo presentado por Krejcie y Morgan (1970) en la tabla para la determinación de una muestra con 95% de confiabilidad partiendo de una población conocida, se requería una muestra de 327 estudiantes. Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo aleatorio simple obteniendo respuesta de 440 encuestas.

Partiendo del Método E[TOM(C)], propuesto por (Lombardero, 2015), se 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.

En este sentido, el instrumento evalúa la importancia de las competencias digitales directivas adquiridas por los estudiantes centrándose 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.

El instrumento utilizado fue desarrollado por Lombardero (2015), para evaluar las competencias necesarias para directivos de empresas de economía digital en España. Este se divide en 5 apartados separados donde el primero se centra en los datos demográficos y académicos de los estudiantes. Para determinar los cuatro grupos de competencias Lombardero (2015) realizó análisis psicométricos consistentes en un análisis factorial de componentes principales con rotación Varimax con resultados muy aceptables, medidos mediante el índice Keiser-Meyer-Olkin (KMO) cuyos valores fueron cercanos a 1 y la prueba de esfericidad de Bartlett que resultó significativa.

Los otros 4 apartados coinciden con el método E[TOM(C)] para los siguientes grupos de competencias:

- A) Relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio (15 ítems).
- B) Sobre las tecnologías de la información y las comunicaciones (7 ítems).
- C) Relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente (9 ítems).
- D) Relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales (9 ítems).

Salvo el apartado inicial, en los siguientes las variables se han graduado utilizando escalas de Likert del 1 al 7. La escala de competencias consta de 40 competencias en total para su evaluación.

Para verificar la confiabilidad del instrumento debido a que su aplicación se realizó en un contexto diferente, se determinó ésta mediante 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.

Se realizó la recolección y codificación de las respuestas en el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Se obtuvo la estadística descriptiva. Se procedió a realizar los análisis psicométricos del instrumento, tales como distribución de reactivos por medio de la prueba t de Student y el alfa de Cronbach, mismo que alcanzó valores arriba de 0.90 como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Análisis de viabilidad utilizando el coeficiente de alfa de Cronbach

Estadísticos de la variable competencias relacionadas con	No. ítems	Coefficiente de alfa de Cronbach
Las características de la economía digital y modelos de negocio (A).	15	0.941
Las tecnologías de la información y comunicaciones (B).	7	0.909
La Innovación, nuevos productos y relación con el cliente (C).	9	0.940
Las Estructuras Organizativas de las empresas digitales (D).	9	0.929

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó la comparación de medias para determinar la variabilidad significativa de la valoración de importancia por grupo de competencias por medio de la t de student para muestras relacionadas, el análisis de medias por medio de la t de student para muestras independientes de la variable género y el análisis de ANOVA para el factor campo de conocimiento.

3. Resultados

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 años. El 100% se encontraban cursando su último año de carrera.

De acuerdo con la clasificación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (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 30%, 4) Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería 71.6%, 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.

El grupo de competencias que presentan la media más alta son las que se encuentran relacionadas con las TIC (B) con una media de 5.98, seguidas de las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente (C) con 5.79, con las estructuras organizativas de las empresas digitales (D) con 5.61 y por último con las características de la economía digital y modelos de negocio (A) con 5.50.

Para el grupo de competencias relacionadas con las características de la economía digital y modelos de negocio (A), la competencia de comprender

cómo las tecnologías digitales permiten la producción de conocimiento como recurso económico presenta la media más alta con un valor de 5.95 en un nivel de importancia máximo de 7. El 43.6 % de los encuestados indica que esta competencia es muy importante. Saber utilizar la información como una mercancía que se puede comercializar en soportes digitales, es una competencia que fue calificada con una media de 5.88, donde el 39.3% la declaró como muy importante. El saber gestionar la demanda de servicios, implantando soluciones de negocio automatizadas por medio de las TIC, se calificó por el 36.6 % de los estudiantes como muy importante, obteniendo una media de 5.73 en nivel de importancia. La competencia con el nivel más bajo de importancia fue la de gestionar los modelos *freemium* con un promedio de 5.24, calificada por el 24.3% de los estudiantes como muy importante.

Para las competencias relacionadas con las tecnologías de la información y comunicaciones (B), la competencia de conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio se calificó con una media de 6.07. El 47.3% de los estudiantes la define como muy importante en un nivel de 7 y el 28.4% en un nivel de importancia de 6. Conocer la arquitectura y usos del Internet necesaria para el funcionamiento del negocio fue calificada con una media de 6.04, competencia calificada como muy importante por el 50.7% de los estudiantes y como importante por un 23.4%. Entender la información relevante sobre internet para la toma de decisiones se calificó con una media de 6.01 siendo el 42.5% de los estudiantes quienes la califican como importante y muy importante. La competencia con menor nivel de importancia para este grupo de competencias fue la de implantar sistemas de vigilancia e innovación tecnológica para no perder la competitividad, con una media de 5.90.

En relación a las competencias relacionadas con la innovación, nuevos productos y relación con el cliente (C), definir la estrategia de innovación apoyada en las TIC asegurando las funcionalidades, la mejora del servicio y de los procesos de negocio, se calificó con una media de importancia de 5.92, el 39.8% de los estudiantes la declara como muy importante. La competencia relacionada con desarrollar productos y servicios innovadores para mercados globales presenta un nivel de importancia promedio de 5.89, siendo el 43.2% de los estudiantes que la reconocen como muy importante. Saber desarrollar contenidos digitales reutilizables en distintas plataformas y dispositivos móviles es reconocida como muy importante por el 41.8% de los estudiantes, esta competencia obtuvo una media de 5.86 en su nivel de importancia. Implantar las herramientas adecuadas para el diálogo con el cliente como CRM, BigData, Business Analytics entre otras herramientas, fue la competencia con el menor nivel de importancia con un valor de media de 5.59.

Para las competencias relacionadas con las estructuras organizativas de las empresas digitales (D), elegir el modelo adecuado de organización de la

empresa para aumentar la productividad con las TIC, fue calificada como la competencia con la media más alta en el nivel de importancia con un valor de 5.81. El 38.4% de los estudiantes la declara como muy importante y el 26.4 como importante. La competencia siguiente en nivel de importancia fue la de organizar la producción y los servicios en flujos de trabajo en función de los clientes, socios y proveedores con una media de 5.73, calificada como muy importante por el 35.5% de los estudiantes encuestados. Gestionar organizaciones basadas en redes internas que funcionan con autonomía respecto al conjunto de la empresa, fue una competencia calificada como muy importante por el 33.2% de los estudiantes, obteniendo una media de 5.70 en su nivel de importancia. La competencia con el nivel de importancia más bajo para este grupo fue la de reducir el número de empleados directos y flexibilizar las relaciones laborales con una media de 5.33, calificada como muy importante por el 29.3% de los estudiantes encuestados.

La competencia con el nivel de importancia más alto de todos los grupos de competencias fue la de conocer las tendencias tecnológicas de cada momento para mejorar la productividad o abrir nuevas líneas de negocio con una media de 6.07, la competencia con el valor más bajo con una media de 5.24, fue la relacionada con gestionar modelos de negocio freemium.

Del análisis de la variación de medias entre grupos de competencias, luego de la aplicación de la prueba t de Student (con un margen de error de 0.05%), se observó un valor de $p=0.0000$ por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad y se asume que la variación fue estadísticamente significativa, como se muestra en la tabla 2. Es decir, el grupo de competencias más importantes para los estudiantes fueron las relacionadas con las TIC (B) y las menos, las relacionadas con la economía digital y modelos de negocio (A).

Tabla 2
Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.	
	Media	Desv.	Desv. Error promedio	95% de int. de conf. de la diferencia				
				Inf.				Sup.
(B) – (C)	.18679	.70615	.03370	.12055	.25303	5.542	438	.000
(B) – (D)	.37383	.78939	.03768	.29978	.44788	9.922	438	.000
(B) – (A)	.48089	.81104	.03867	.40490	.55689	12.437	439	.000
(C) – (D)	.18704	.57869	.02762	.13276	.24132	6.772	438	.000
(D) – (A)	.10751	.79399	.03789	.03303	.18199	2.837	438	.005

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar si existen diferencias significativas entre las competencias directivas de acuerdo con el género se realizó la prueba t para muestras independientes.

Para todas las competencias las mujeres presentaron una media mayor que la de los hombres, como se muestra en la tabla 3. Sin embargo, como se muestra en la Tabla 4. estas diferencias no fueron estadísticamente significativas al observar un valor de $p > 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis de igualdad.

Tabla 3
Estadísticas de grupo

Gpo.	Género	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
B	femenino	133	6.0193	1.03447	.08970
	masculino	307	5.9730	.96273	.05495
C	femenino	133	5.9256	1.07428	.09315
	masculino	307	5.7447	1.09111	.06237
D	femenino	133	5.7753	1.09794	.09520
	masculino	307	5.5418	1.09647	.06268
A	femenino	133	5.5743	1.08722	.09427
	masculino	307	5.4766	1.04900	.05987

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				Prueba t para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bi-lateral)	Dif. medias	Dif. error est.	95% de int. conf. de la dif.		
Asumiendo								Inf	Sup		
B	Varianzas iguales	.082	.774	.453	438	.651	.04632	.10224	-1.5462	.24727	
	No varianzas iguales			.440	235.348	.660	.04632	.10519	-1.6091	.25356	
C	Varianzas iguales	.401	.527	1.604	437	.109	.18091	.11280	-.04078	.40260	
	No varianzas iguales			1.614	254.741	.108	.18091	.11211	-.03986	.40169	
D	Varianzas iguales	1.014	.315	2.050	437	.041	.23351	.11392	.00961	.45742	
	No varianzas iguales			2.049	250.841	.042	.23351	.11399	.00902	.45800	
A	Varianzas iguales	.080	.777	.888	438	.375	.09775	.11011	-1.1865	.31415	
	No varianzas iguales			.875	242.899	.382	.09775	.11168	-1.2223	.31773	

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza el análisis ANOVA como se muestra en la tabla 5 para comprobar si la importancia otorgada a las competencias directivas varía de acuerdo con el campo de conocimiento en el que se forma el estudiante. Los campos de conocimiento que se presentan para la clasificación de los estudiantes son: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades, Tecnologías y Ciencias Agropecuarias, Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, y Tecnologías y Ciencias Médicas.

Tabla 5
ANOVA del factor Campo de conocimiento

Grupos de competencias	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
A	Entre grupos	1.645	3	.548	.486	.692
	Dentro de grupos	491.996	436	1.128		
B	Entre grupos	3.000	4	.750	.773	.543
	Dentro de grupos	422.068	435	.970		
C	Entre grupos	1.414	4	.354	.297	.880
	Dentro de grupos	517.069	434	1.191		
D	Entre grupos	7.964	4	1.991	1.653	.160
	Dentro de grupos	522.896	434	1.205		

Fuente: Elaboración propia.

Se obtienen valores de significancia ($p > 0.05$) que indican que no existen diferencias significativas entre la valoración de importancia de acuerdo con el factor campo de conocimiento.

4. Conclusiones

Las competencias relacionadas con las TIC son para los estudiantes de licenciatura las que tienen mayor nivel de importancia para su desarrollo académico y profesional. Dentro de las competencias de este grupo, se observan mejor valoradas las relacionadas con “conocer” y “entender”, y menos valoradas las relativas a “implantar”. Esto podría deberse a la velocidad con la que estas tecnologías están cambiando y que la importancia de conocer y entender estos cambios debe ser a la misma velocidad.

La innovación y la relación con los clientes y el mercado fue el grupo de competencias que sigue en el orden de importancia, determinando como más importantes las competencias relacionadas con estrategias de innovación y el desarrollo de nuevos productos y servicios. Los estudiantes observan un mundo cada vez más globalizado donde sus clientes pueden estar en cualquier parte del mundo. Sin embargo, el análisis de las necesidades de sus clientes a través de tecnologías específicas la califican con menor nivel de importancia. Esto podría deberse a la falta de conocimiento de estas herramientas.

En el grupo de competencias relacionadas con la estructura organizativa de las empresas digitales se distingue la importancia que proporcionan los estudiantes al trabajo colaborativo principalmente por medio de las TIC, además de brindarle importancia a la comunicación de la cadena de suministro para el mejoramiento de la productividad y eficiencia. Dejan claro que lo menos importante es la reducción de empleados directos y la flexibilización del trabajo, esto podría deberse a la posición de próximos empleados que tienen y temen a la falta de empleo.

Se obtiene la menor calificación en las competencias relacionadas con modelos de negocio, donde se reconoce como muy importante el conocer la producción de conocimiento como recurso económico, así como la gestión de servicios a través de la automatización, sin embargo, conocer los modelos de negocio freemium fueron los menos valorados para todos los grupos de competencias. La distinción de modelos de negocio distintos tendrá que ser más investigado para determinar la razón por la cual se encuentra menos valorado en los procesos educativos de estos tiempos disruptivos.

Se observó que aún que las mujeres calificaron con mayor valor promedio que los hombres, las diferencias no son significativas.

De acuerdo con el campo de conocimiento de la carrera que se está cursando, los estudiantes no presentan diferencias significativas en la valoración de las competencias digitales directivas, lo que indica la transversalidad de estas competencias en los distintos campos de conocimiento y confirma la importancia de incluirlas en los distintos programas de estudio.

Referencias bibliográficas

Cabero, J. & Llorente, M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista portuguesa de pedagogía*, 42(2): 7-28.

Cabero, J., Llorente, M. & Marín, V. (2010). Hacia el diseño de un instrumento de diagnóstico de competencias tecnológicas del profesorado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(7): 2-12.

Cadet de Suárez, G., Quero García, R., Rodríguez Figuera, J., & Benítez, J. (2009). Impacto de las tecnologías de la información en la transformación de las organizaciones. *Revista de formación gerencial*, 8(2):178-194.

Camargo, O., Valladares, A., & Garcilazo, A. (2018). Actitudes valoradas por el sector empresarial para un ingeniero líder. *Revista electrónica ANFEI digital*, (8): 9-18.

Carrasco, M. E., Sánchez, C., & Carro, A. (2015). Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2): 10-18. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a1>

Carruyo, N., Ureña, Y., & Quiñones, E. (2017). Empoderamiento digital: integración universidad, empresa y políticas públicas para el desarrollo endógeno. *Negotium: Revista de ciencias gerenciales*, 12(36):20-34.

EU Automotion. (2018). *4.0 sight digital industry around the world*. Chicago: Euautomotion.

Fernández, R., Carballos, E., & Delavault, M. (2008). Un modelo de autoaprendizaje con integración de las TIC y los métodos de Gestión del Conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(2): 137-149.

- Franco, D. (2015). *Utilización del Modelo de Triple Hélice para el desarrollo de nuevos sectores productivos en el contexto de la Industria 4.0*. (Trabajo de grado de maestría no publicado). Bizkaia, País Vasco, España: Universidad del País Vasco.
- García-Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2): 9-22. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>
- Gisbert-Cervera, M. (1999). Las tecnologías de la información y la comunicación como favorecedor de los procesos de autoaprendizaje y de formación permanente. *Educar*, (25), 53-60.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- ITESM. (2009). *Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios*. Monterrey: Autor.
- Katz, R. (2017). *Social and economic impact of Digital Transformation on the economy*. Working paper GSR-17. Ginebra: International Telecommunications Union.
- Katz, R. (2018). *Capital humano para la transformación digital en América Latina*. (O. d. Unidas, Ed.) Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Krejcie, R., & Morgan, D. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, (30): 607-610.
- Lombardero, J. L. (2015). *Problemas y retos de gestión empresarial en la economía digital: estudio comparado y sistémico de competencias directivas*. (Tesis de doctorado no publicada). Madrid, España: Universidad Camilo José Cela .
- López, J., & Escudero, V. (2016). Industria 4.0, la gran oportunidad. *Economía Aragonesa* (59), 109-123.
- Mckinsey & Company. (2018). *Skill Shift Automation and the future of the workforce*. Mckinsey Global Institute. Nueva York: McKinsey y Company .
- Parella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Palomares, T., Fernández, K., Modroño, J., González, J., Sáez, F. & Chica, Y., (2007). Las Tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza universitaria: influencia sobre la motivación, el autoaprendizaje y la participación activa del mundo. *Revista de Psicodidáctica*, 12(1): 51-78.
- Pelgrum, W., & Law, N. (2003). *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. Paris: UNESCO
- Pérez, C. (1998). *Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico*. En: Seminario Venezuela: Desafíos y Propuestas 60 Aniversario de la Revista SIC llevado a cabo en Caracas, Venezuela.
- Quintero, J. (2011). Gerencia Digital: una mirada desde la informática. *Visión General*, (1): 159-172.

Reyero, M. (2018). La educación constructivista en la era digital. *Tecnología Ciencia Educación*, (12): 111-127.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. España: Penguin Random House.

Siemens, G. (2010). *Conociendo el Conocimiento*. Madrid: Grupo Nodos ELE.

Spinder, P. (2012). How Knowmads are changing the face of education. *Design Management Review*, 23(4): 24-34. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2012.00209.x>

Stăncioiu, A. (2017). The fourth industrial revolution “industry 4.0”. *Fiability y Durability/ Fiabilitate si Durabilitate*, (1): 74 - 78.

Val Román, J. (2016). *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*. Valencia, España: Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática –CODDII. <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>

Vyatkin, V., Salcic, Z., Roop, P., & Fitzgerald, J. (2007). Now that’s smart! Industrial. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 1(4): 17-29. <https://doi.org/10.1109/MIE.2007.909540>

Foro Económico Mundial (2016). *The Future of Jobs: Employment, Skills and workforce strategy for the fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economic Forum.

Zamora, A. (2019). La economía digital, multiplicadora del crecimiento económico. *Harvard Deusto Business Review*, 58-64.

