

# Habilidades Digitales en la Educación Superior: Una Necesidad en la Formación de Ingenieros Civiles

## Digital Skills in Higher Education: A Necessity of Civil Engineers' Training

Edgar González-Santiago<sup>1</sup>, Luis Alan Acuña-Gamboa<sup>2</sup> y Erivan Velasco-Nuñez<sup>3</sup>



✓ Recibido: 2/diciembre/2021

✓ Aceptado: 4/abril/2022

✓ Publicado: 29/junio/2022

📖 Páginas: 27-40

🌐 País

<sup>1</sup>México

<sup>2</sup>México

<sup>3</sup>México

🏛️ Institución

<sup>123</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

✉️ Correo Electrónico

<sup>1</sup>egonzale@unach.mx

<sup>2</sup>luis.gamboa@unach.mx

<sup>3</sup>erivan.velasco@unach.mx

🆔 ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-2543-5783>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-8609-4786>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-7202-8924>

🗨️ Citar así: APA / IEEE

González-Santiago, E., Acuña-Gamboa, L. & Velasco-Nuñez, E. (2022). Habilidades Digitales en la Educación Superior: Una Necesidad en la Formación de Ingenieros Civiles. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 27-40. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.286>

E. González-Santiago, L. Acuña-Gamboa y E. Velasco-Nuñez, "Habilidades Digitales en la Educación Superior: Una Necesidad en la Formación de Ingenieros Civiles", *RTED*, vol. 15, n.º 1, pp. 27-40, jun. 2022.

### Resumen

La pandemia mundial por COVID-19 alcanzó a Chiapas en el mes de marzo de 2020, con ella el desarrollo educativo de los estudiantes se complicó derivado a la poca accesibilidad de la tecnología que persiste en el Estado. El objetivo del presente fue determinar el estándar de habilidades digitales que responda a las necesidades de formación, de los estudiantes indígenas a su ingreso a la licenciatura en Ingeniería Civil (IC) de la UNACH. Este trabajo se realizó bajo el paradigma humanista, enfoque cualitativo, investigación documental, diseño de tópico, tipo descriptivo con técnica de análisis documental, la cual, nos permitió buscar, organizar y analizar documentos publicados por organismos internacionales y nacionales, como, además, la revisión del estado del arte para conocer los estándares que pueden ser seleccionados para la evaluación de dichas habilidades. Se realizó el análisis de contenido de textos en su nivel semántico, también se realizó el análisis de las categorías y dimensiones de la investigación de siete estándares que regulan el desarrollo de dichas habilidades. En la presente investigación se puede concluir que el proyecto titulado "Matriz de Habilidades Digitales" de la Dirección de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la UNAM, responde al propósito de formación para el estudiante del nivel medio superior o nivel superior de procedencia indígena. Es sin duda, una oportunidad para lograr coadyuvar a los estudiantes en su trayectoria académica en la IC, para poder brindarles más y mejores herramientas para su futuro éxito profesional.

**Palabras clave:** Habilidades digitales, educación superior, formación de ingenieros civiles.

### Abstract

The global pandemic of COVID-19 reached Chiapas in March 2020; with it, the educational development of students was complicated due to the low accessibility of technology that persists in the State. The present objective was to determine the standard of digital skills that responds to the training needs of indigenous students upon admission to the degree in Civil Engineering (CI) of UNACH. This work was carried out under the humanistic paradigm, qualitative approach, documentary research, topic design, descriptive type with documentary analysis technique, which allowed us to search, organize and analyze documents published by international and national organizations, such as addition, the review of the State of the art to know the standards that can be selected for the evaluation of said skills. The content of texts at their semantic level was analyzed, and the study of the categories and dimensions of the investigation of seven standards that regulate the development of said skills was also carried out. In the present research, it can be concluded that the project entitled "Digital Skills Matrix" of the Department of Computing and Information and Communication Technologies (DGTIC) of the UNAM responds to training the student of the upper-middle-class level or level superior to indigenous origin. It is, without a doubt, an opportunity to help students in their academic career at IC to provide them with more and better tools for their future professional success.

**Keywords:** Digital skills, higher education, civil engineering training.

## Introducción

La pandemia mundial por COVID-19 alcanza a Chiapas en el mes de marzo de 2020. El periódico oficial N° 094 con fecha de 27 de marzo de 2020, oficializa para todo el territorio mexicano, la jornada nacional de sana distancia del 23 de marzo al 19 de abril del año 2020. Este decreto modifica la dinámica escolar de las instituciones educativas desde nivel básico hasta el nivel superior, para continuar bajo la modalidad a distancia.

La Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) responde a tal llamado e implementa el uso de su plataforma llamada EDUCA-T (LMS Moodle), apoyada por herramientas integradas en la SUITE DE GOOGLE (Gmail, Meet, Calendar.). Dicha plataforma tiene la finalidad de concentrar los contenidos temáticos de cada una de las asignaturas de los programas educativos ofertados por la UNACH. Los contenidos temáticos son desarrollados, publicados y administrados por el propio docente dentro de la plataforma. Actualmente en este modelo se encuentran matriculados alrededor de 26,617 estudiantes, atendidos por 2286 docentes, divididos en 6162 grupos pertenecientes a las 33 unidades académicas de la Universidad (UNACH, 2020).

Dado que, la humanidad necesita adaptarse a los cambios sociales emergentes, a raíz de diversos factores adversos que ha de enfrentar, como el de la pandemia, provoca en el ser humano la adopción de herramientas tecnológicas para dar continuidad a las actividades que realice. Estas tecnologías, están compuestas en base a: computadoras, dispositivos móviles, tabletas digitales e internet, etc. Todas han ido ganando terreno en cada ámbito de la sociedad. El Estado de Chiapas es conocido por su población indígena distribuida por varias regiones de la geografía estatal, en dichos contextos, el desarrollo de las habilidades digitales se convierte en una incógnita por diversos factores enmarcados por la pobreza y las desigualdades sociales. Esto se convierte en un factor de estudio, debido a que, aunque la Secretaría de Educación (SE) instruye en sus planes y programas que se provea la capacitación debida en ese sentido, los estudiantes provenientes de esas regiones no poseen el esperado de las herramientas para poder desenvolverse en el mundo

actual (Mérida & Acuña, 2020), regido por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). De manera intencionada o no, aquellos individuos quienes no desarrollen las habilidades necesarias, para producir información en la sociedad actual experimentan un tipo de exclusión.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) preocupada por la igualdad de condiciones digitales entre las naciones, establece el término conocido como Brecha Cognitiva, la cual detalla aquellas “Habilidades y destrezas dentro de los circuitos de producción y transferencia de los nuevos conocimientos digitales y los que no” (Didriksson, 2007, p. 58). Por lo que, para desempeñarse de manera eficiente en su transitar académico durante la licenciatura en Ingeniería Civil (IC) los estudiantes “deberán desarrollar otras habilidades complementarias a su formación” (FI, 2016, p. 68), como es el caso de las habilidades digitales debido a que en el campo de la IC se utiliza internet, computadoras, diversos dispositivos electrónicos, software especializado, herramientas digitales que coadyuvan al diseño, cálculo y monitoreo de estructuras, vías terrestres, puentes, algoritmos, programación, entre otros, (Sánchez-Cruz, et ál., 2021; Ramos-Mancilla, 2015).

Dicho lo anterior, esta investigación tiene como objetivo determinar el estándar de habilidades digitales que responda a las necesidades de formación, de los estudiantes indígenas a su ingreso a la licenciatura en Ingeniería Civil (IC) de la UNACH. La técnica de análisis documental, la cual, nos permitió buscar, organizar y analizar documentos publicados por organismos internacionales y nacionales, como, además, la revisión del estado del arte para conocer los estándares que pueden ser seleccionados para la evaluación de dichas habilidades. Estableciéndose un parámetro de donde partir mediante un instrumento de medición, posterior a ello, que permita potenciar el desarrollo de esas habilidades digitales mediante un proyecto de intervención. En ese sentido, en la configuración del parámetro de caracterización, se analizaron siete estándares (nacionales e internacionales) para establecer similitudes y grados de complejidad. En los siguientes apartados se deshebran las similitudes y

grados de complejidad entre estándares considerándoles idóneos en el establecer un parámetro de inicio para el desarrollo de este trabajo de investigación.

## Metodología

Este trabajo se realizó bajo el paradigma humanista “que engloba un sistema de creencias sobre la realidad, la visión del mundo, el lugar que el individuo ocupa en él” (Flores, 2004), bajo un enfoque cualitativo que busca la comprensión de los fenómenos en su ambiente, desarrollando la información basada en la descripción de situaciones, lugares, periódicos, textos, individuos, entre otros., (Ramos-Mancilla, 2015), diseño de tópico, tipo descriptivo con técnica de análisis documental (Vega-Malagón et al., 2014).

El estudio permitió analizar la particularidad y la complejidad de un caso singular (Stake, 1998). Los casos son los estándares de habilidades digitales, internacionales y nacionales utilizados, se ha realizado una categorización para comprender la configuración inherente en siete estándares de habilidades digitales, esto posibilita dar respuestas a las preguntas de investigación: ¿De dónde surge la importancia de aprender las habilidades digitales? y ¿Cómo construir un instrumento que permita conocer la configuración de habilidades digitales en estudiantes que han concluido el nivel medio superior?.

El levantamiento de la información se lleva a cabo en una sola etapa; esto permite establecer una jerarquía en la configuración de habilidades digitales la cual tiene la intención de conocer a estudiantes con el nivel experto, los cuales fungirán un rol en la construcción social del conocimiento (Vygotski, 1979) en los estudiantes con un nivel medio o bajo de habilidades digitales.

En este apartado se presentan las principales aportaciones de los trabajos realizados en el periodo 2015-2020, los cuales tuvieron como objeto evaluar las habilidades digitales en estudiantes del nivel superior preferentemente, a través de un instrumento de tipo encuesta, diseñado a partir de un estándar o matriz de habilidades digitales, dentro de los cuales surgen el estándar de la International Society for Technology in Education (ISTE), el instrumento realizado por el Ministerio de Educación de Chile y la Matriz de Habilidades Digitales propuesta por la UNAM.

El trabajo respondió a la necesidad de disponer de un marco de análisis de las habilidades digitales que se encuentran configurados en los estudiantes indígenas a su ingreso a la IC. Por lo que, fue necesario, metodológicamente hablando, seccionar la investigación en dos fases de igual importancia. En la primera fase se realizaron las siguientes actividades:

Se utilizó la técnica de análisis documental, la cual, nos permitió buscar, organizar y analizar documentos publicados por organismos internacionales (OI), programas del gobierno mexicano, y de la UNACH, en los que se hayan instituido la necesidad de formar a los estudiantes en las habilidades digitales. Esto como resultado de los cambios sociales que se han configurado por la incorporación de la tecnología en el cotidiano del individuo transformando la forma en que se comunican, desenvuelven y operan en el día a día (Castells, 1996; Hernández & Calcagno, 2003). Otra actividad que se realizó en la fase uno, es la revisión del estado del arte para conocer los estándares que pueden ser seleccionados para la evaluación de dichas habilidades en este trabajo de investigación.

Para el desarrollo de ambas actividades se realizó el análisis de contenido de textos en su nivel semántico, también se realizó el análisis de las categorías y dimensiones de la investigación. Las categorías pueden organizarse de forma jerárquica, es decir, mantener orden de categorías y subcategorías (Gil-García et ál., 2002). En la segunda fase, se jerarquizaron los marcos o estándares de referencia de habilidades digitales con base en los siguientes parámetros:

1. Por las categorías en las que se dividen los estándares o matrices de habilidades digitales.
2. Disponer de un modelo de habilidades digitales específico para estudiantes del nivel medio superior.
3. Representado en al menos dos niveles jerárquicos. Producto de esta actividad se seleccionó el estándar de referencia de habilidades digitales que cumplía con los parámetros señalados. La muestra estuvo conformada por los estándares y matrices nacionales e internacionales de habilidades digitales, los cuales fueron elegidos de manera intencional con un criterio de conveniencia (Flick, 2012), con base en los datos recolectados en la revisión del estado del arte.

## Resultados

La principal responsabilidad de una Universidad en México se encuentra enmarcada en la formación de los futuros profesionistas que han de incorporarse al sector productivo mexicano, haciendo uso de los conocimientos previamente adquiridos en el nivel medio superior para transformarlos y redirigidos a un área del conocimiento en específico. Sin embargo, en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) Santillana (2018) señala el bajo nivel educativo de la educación media superior; lo más preocupante para la educación media superior, es responder a las demandas sociales, económicas y tecnológicas de la sociedad, dentro de esta última, se promueve el desarrollo de las habilidades digitales, “utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación de forma ética y responsable para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones” (SEMS, 2018a).

Bajo el mismo objeto, organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define a las habilidades digitales como un fin para participar eficazmente en la sociedad, a través del uso apropiado de la tecnología digital, de las herramientas de comunicación para acceder, usar e integrar información para generar un conocimiento nuevo (Flores, 2017).

Con el afán de fomentar el aprendizaje a lo largo de la vida, es en la educación donde se consolida un proceso de calidad. En la presentación del reporte titulado *Estudiantes, Computadores y Aprendizaje, Haciendo la Conexión de la OCDE*, se menciona: “La tecnología no es un fin en sí mismo, sino un medio para fortalecer el aprendizaje” (OCDE, 2015, párrafo primero). Las tecnologías sean convertidas en la actualidad en la mejor manera de hacer llegar el conocimiento y que este sea significativo, por esto se considera necesario resaltar los resultados de la primera evaluación del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) sobre las habilidades digitales, donde se puntualiza:

Las escuelas aún no han aprovechado el potencial de la tecnología en el salón de clases para abordar la brecha digital, y preparar a todos los estudiantes con las habilidades que necesitan en el mundo conectado de hoy. Es necesario que los sistemas escolares encuentren

formas más eficaces de integrar la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje para proporcionar a los docentes entornos de instrucción que apoyen las pedagogías del siglo XXI, y preparen a los niños con las habilidades necesarias para triunfar en el futuro (OCDE, 2015, párrafos segundo y octavo).

Con este reto del siglo XXI hacia la educación, en especial al proceso de formación de los estudiantes, en mayo del año 2015, se celebró el Foro Mundial de la Educación realizado en Incheon (Corea) (Unesco, 2015), teniendo la participación de los representantes de la comunidad educativa de los países miembros, en el marco de dicho foro se firmó la Declaración de la Agenda de Educación 2030, donde las naciones participantes se comprometieron a “Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (Unesco-OREALC, 2017).

Bajo esta visión transformadora de la educación desde su visión central para alcanzar el desarrollo sostenible número 4, de la Agenda de Desarrollo Sostenible (ODS) hacia el 2030 (Unesco-OREALC, 2017). Se centra en el objetivo general para articular las acciones y estrategias para garantizar una educación de calidad con miras al año 2030. En ese sentido, la UNACH en el Plan de Desarrollo Institucional 2030, apartado diagnóstico de los estudiantes de nuevo ingreso, plantea la necesidad de identificar las habilidades digitales:

Al no tener la vinculación directa con el nivel medio superior, lo cual se asume que los estudiantes de nuevo ingreso ya poseen las habilidades digitales que el currículo debe desarrollar; Tal como se supone a partir de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS), la cual marca que una competencia genérica es el uso de medios digitales de comunicación, manejo de ofimática y búsqueda de información, a través del internet; sin embargo estas competencias, no son desarrolladas eficazmente en el nivel medio superior, y se acrecienta esta debilidad cuando en los diferentes programas de estudio (PE) no se cuenta con unidades de competencia que desarrollen habilidades tecnológicas. Empero, esto no siempre sucede (2018b, p. 98).

De igual forma dentro del perfil de ingreso establecido para el programa educativo de la licenciatura en ingeniería civil 2016, operado por la Facultad de Ingeniería se estipula como idóneo en:

Los aspirantes a la licenciatura en Ingeniería Civil deberán contar preferentemente, con el bachillerato en el área de fisicomatemáticas; con actitudes, habilidades

y valores; capaces de adaptarse a los cambios del medio que los rodea y a las condiciones de trabajo individual o en equipo; de expresarse correctamente en forma oral y escrita; de planear y organizar las actividades relacionadas con su desempeño académico; todo esto con el fin de constituirse en un estudiante exitoso en su campo (UNACH, 2018a, párrafo primero).

Esto mismo se articula con la normatividad vigente establecida por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), en el atributo no. 6: “Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente” (CACEI, 2017, p. 78). En los atributos de egreso del programa educativo de la licenciatura en IC 2016, publicados en la página web de la facultad, se mencionan los atributos de egreso en el estudiante del programa de estudio: “4. Comunica en forma efectiva y maneja la tecnología de la información en el desarrollo de proyectos de ingeniería” (UNACH, 2018a, párrafo cuarto), para ello el estudiante debe de desarrollar o mejorar las habilidades digitales presentadas en su ingreso, la falta de habilidades digitales en los estudiantes puede derivar en la no formación integral durante su trayecto formativo como ingenieros civiles.

Ante este nuevo paradigma educativo, la respuesta del Gobierno de México no se hizo esperar, quién desde más de una década ha diseñado y operado programas educativos para que los estudiantes puedan conocer y desarrollar en ellos las habilidades digitales necesarias para su correcta inserción en la sociedad del conocimiento y de la información que el hoy les demanda, dentro de los programas o acciones localizados se destacan en los siguientes párrafos.

Habilidades digitales para todos (HDT), programa diseñado y coordinado a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el cual se implementó bajo un enfoque centrado en mejorar el aprendizaje en la educación primaria y secundaria, haciendo uso de las TIC e incorporando pequeñas piezas de software interactivo que planteaba actividades de aprendizaje (Objetos de Aprendizaje, ODA), se enfocó en el desarrollo de habilidades digitales, la formación y certificación del personal docente en la integración de las TIC y el cual se basó en estándares internacionales (2009, p. 7).

Para el año 2011, el Gobierno de México aprueba el Acuerdo número 592, para establecer “La Articulación de la Educación Pública Básica”, donde

la SEP define seis estándares o categorías en el manejo de las tecnologías digitales tituladas: Creatividad e innovación, Comunicación y colaboración, Investigación y manejo de información, Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, Ciudadanía digital y Funcionamiento y conceptos de las TIC (2009, p. 16).

Asimismo, en el año 2013, surge el Programa Piloto de Inclusión digital (PPID), cuyo enfoque estaba determinado por la identificación de una política pública de adopción y uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. El Programa fue diseñado por México-digital, tuvo dos etapas, la primera enfocada en las tecnologías, se llevó a cabo durante el ciclo escolar 2013-2014, con el principal objetivo de “generar información relevante para el diseño de una política pública para introducir las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje para promover el desarrollo de habilidades digitales” (2015, p. 11). La evaluación fue realizada en una plataforma en línea, aplicando a docentes y alumnos dos pruebas (diagnóstica, seguimiento) basadas en el estándar de la Unesco en competencias digitales con el fin de determinar las estrategias a seguir en la formación y en el acompañamiento (México-digital, 2015, p. 11). Durante los dos años de duración del Programa Piloto, los hallazgos más relevantes fueron el identificar el Nivel de dominio de las competencias digitales de los alumnos participantes en la muestra del Programa Piloto.

Dentro del ámbito gubernamental, en la pasada administración del presidente Enrique Peña Nieto, se implantó el programa @prende, cuyo objetivo principal era promover el desarrollo de habilidades digitales y el pensamiento computacional de manera transversal al currículum de acuerdo con el contexto y nivel de desempeño (Coordinación General @prende.mx, 2016). Esto implicaba la selección de nueve habilidades del siglo XXI, todas estas a través del uso las TIC, para su promoción, formación y evaluación. Las habilidades digitales establecidas en dicho programa eran: Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Manejo de información, Comunicación, Colaboración, Uso de la tecnología, Ciudadanía digital, Auto monitoreo y Pensamiento computacional (Coordinación General @prende.mx, 2016).

Antes de emprender un programa de formación, es vital realizar un verdadero diagnóstico en el ingreso de los alumnos, porque la mayoría de

los planes y programas de estudio reciben a alumnos que no cumplen con el desarrollo de habilidades digitales y en la necesidad de actualizar los programas de estudio para que integren asignaturas que desarrollen estas competencias (UNACH, 2018b, p. 98).

Comenzaremos por el trabajo de investigación desarrollado por Esteve-Mon et al. (2016), quienes plantean la necesidad de explorar la competencia digital de estudiantes universitarios futuros docentes a partir de su autopercepción, diseñando un cuestionario de autopercepción bajo estándares de la International Society for Technology in Education (ISTE), en específico se tomó el (NETS-T) en base a las siguientes dimensiones: (1) Aprendizaje y creatividad de los alumnos, (2) Experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital, (3) Trabajo y aprendizaje característicos de la era digital, (4) Ciudadanía digital y responsabilidad, y (5) Crecimiento profesional y liderazgo (2016, p. 41). Dentro de los resultados que plasman los autores Esteve-Mon et al., (2016), mencionan que la mayoría de los estudiantes disponen de un nivel alto de competencia digital docente (especialmente en habilidades digitales básicas más que en su aplicación didáctica), asimismo se evidenciaron ciertas diferencias significativas en cuanto a la edad, en el área de las habilidades digitales básicas. Aun cuando el estudio se centró en estudiantes del nivel superior, este tiene un enfoque especialmente en alumnado en formación docente, concluyen remarcando la existencia de dos formas diferentes de abordar los estándares de esta competencia docente, centrados en las competencias tecnológicas o centrados en las competencias pedagógicas para la integración de las TIC (Silva et al., 2006).

Por otro lado, el trabajo de investigación desarrollado por Organista et al., (2016a) bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, tenía como finalidad estimar las habilidades digitales en estudiantes de dos universidades públicas de México, una de la región norte del país, la segunda ubicada en la región sur. El cuestionario seleccionado se compone de cuatro dimensiones: acceso a información, manejo de comunicación, aspectos de organización y manejo de tecnología portátil, diseñada tomando en cuenta el instrumento realizado por el Ministerio de Educación de Chile (versión 2013). Dentro de los resultados se encuentra un adecuado nivel de habilidades digitales con propósito educativo de los estudiantes, en cuanto al

manejo de la comunicación e información. Sin embargo, se detectaron algunas destrezas susceptibles de mejorarse, la diferencia en cuanto al nivel de destrezas exhibidas en la Universidad del norte del país sugiere un contexto mayormente expuesto a la tecnología en las actividades escolares.

A su vez, dentro del contexto nacional para la identificación de habilidades digitales en estudiantes universitarios, se ubica el trabajo de investigación desarrollado por Avitia-Carlos & Uriarte-Ramírez (2017), el cual tenía como finalidad establecer las habilidades digitales de los estudiantes de nuevo ingreso a programas de ingeniería en una universidad pública del Noroeste de México, dicho estudio se realizó usando el método cuantitativo de encuesta, titulada autopercepción del estudiante, la cual fue diseñada tomando en consideración la Matriz de Habilidades Digitales propuesta por la UNAM (DGTIC, 2014), la cual incluye habilidades TIC básicas, pensamiento crítico en el uso de nuevas tecnologías y medios, uso seguro y responsable, conciencia de riesgos y consideraciones éticas y legales. Los rubros se encuentran organizados en 7 categorías principales las cuales son: 1) Acceso a la información; 2) Comunicación y colaboración en línea; 3) Seguridad de la información; 4) Procesamiento y administración de la información; 5) Manejo de medios; 6) Características de las computadoras; 7) Ambientes virtuales de aprendizaje. Avitia-Carlos & Uriarte-Ramírez (2017) señalan la conveniencia de disponer de una estandarización para el uso de métricas con fines de diagnóstico, de manera adicional a la identificación de habilidades esperadas.

Del mismo modo, Organista (2017) se planteó como reto en los estudiantes aprovechar el potencial pedagógico de los dispositivos portátiles, para ello, planteaba la necesidad de identificar las habilidades en torno al manejo de comunicación, información, organización y dispositivos con una orientación educativa en estudiantes del campus Sauzal de la Universidad Autónoma de Baja California, El cuestionario utilizado utilizaron las categorías de: acceso a información, manejo de comunicación, aspectos de organización y manejo de tecnología portátil, las cuales se reportan como las mayormente utilizadas por los estudiantes (Organista-Sandoval, et al., 2013).

Desde otra perspectiva similar, en el trabajo de investigación desarrollado por Sandoval-Benavides et al., (2020) plantearon elaborar módulos

audiovisuales digitales (MAD) como recurso de apoyo con la mediación de dispositivos portátiles para mejorar las habilidades digitales en las categorías de información, comunicación y aspectos éticos en universitarios. A partir de la elaboración de un cuestionario para la estimación de las habilidades digitales, en base en una versión modificada del instrumento reportado por Organista et al., (2016b), cuyo propósito fue estimar las habilidades digitales en los estudiantes de reciente ingreso a la universidad para manejar algún dispositivo portátil con fines educativos. Dentro de los resultados se concluye en una mejoría general de habilidades digitales con el uso de los MAD.

Por otro lado, en el contexto central del país Pérez, Bas, & Nahón, (2020) midieron la percepción que el estudiante tiene sobre sus propias habilidades digitales, generaron un cuestionario con respecto a sus habilidades digitales emergentes en relación con el uso que se da a las TIC. El cuestionario fue aplicado a 356 estudiantes con la técnica de muestreo aleatorio estratificado. Dentro de los resultados obtenidos, se señala el uso de la tecnología digital en proyectos académicos, además el estudiante posee alta habilidad al usar las TIC para la gestión de información, para desarrollar pensamiento crítico y para resolver problemas, así como para manejar dispositivos móviles. Se concluye que el estudiante no cree que el uso de las TIC en el aula sea útil para desarrollar las habilidades digitales emergentes.

En cambio, en la región sursureste del país Julián & Fuentes (2019) mostraron el impacto de las TIC en las diversas áreas, en las que se desenvuelven los seres humanos. De las habilidades digitales presentadas en los alumnos, las características identifican el uso de las TIC, los hallazgos permiten el análisis, aunque sus fortalezas están en el uso instrumental de las tecnologías principalmente para la comunicación y la colaboración, aparecen importantes debilidades en las competencias cognitiva, ética y creativa.

Por último, el único antecedente, aunque no cercano de habilidades digitales en estudiantes dentro de la facultad de Ingeniería, es el de Torres et al., (2017) en el que presentaron los resultados de una investigación acerca de la inclusión de las TIC en las estrategias docentes. En dicho trabajo se evidenció las competencias desarrolladas en los estudiantes para la construcción de su conocimiento, las cuales giran en torno a la capacidad de análisis; la capacidad de síntesis; el desarrollo de trabajo colaborativo y el

entendimiento, comprensión e interiorización de los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.

Una vez revisados los instrumentos utilizados por las investigaciones señaladas en el estado del arte, y con la intención de ampliar el panorama, se enuncian los siguientes estándares que también pueden ser considerados para esta investigación: Marco Europeo de Competencia Digital, Marco global de referencia sobre habilidades digitales para el indicador 4.4.1, Licencia Internacional de Manejo de Computadoras Américas (ICDL) y Estándar CONOCER (EC0084).

### *Estándares o Matrices de Habilidades Digitales*

La Comisión Europea desarrolló el Marco Europeo de Competencia Digital para los Ciudadanos, mejor conocido como DigComp, el cual nació en base a la idea de ser una herramienta para mejorar la competencia digital de los ciudadanos de la Unión Europea (Ferrari & Punie, 2013). Se publicó por primera vez en el año 2013, actualmente es un referente para la planificación estratégica de iniciativas para el desarrollo de competencia digital. En junio de 2016, el Centro Común de Investigación (CCI) publicó el DigComp 2.0, actualizando la terminología y el modelo conceptual, y mostrando ejemplos de su aplicación a nivel europeo, nacional y regional (Carretero et al., 2017, p. 6). La descripción de categorías, rubros, niveles y tipos se pueden observar en la siguiente Tabla 1:

**Tabla 1**  
*Marco o Matriz de Referencia DigComp*

Categoría	Rubro	%
Información	3	14,29
Comunicación	6	28,59
Creación de contenido	4	19,04
Seguridad	4	19,04
Resolución de problemas	4	19,04
TOTAL (N=5)	TOTAL (R=21)	100,00

*Nota.* Se distribuye en 3 niveles, un tipo y los usos son para el desarrollo de una herramienta para la implementación, medición, desarrollo del currículo, certificación y autoevaluación de la competencia digital del docente para los alumnos, y desarrollo de un marco para las competencias del profesorado por parte de España, País Vasco, Andalucía, y Malta, elaborado por Punie & Brecko (2014).

Otro marco de referencia surge en el año 2015, cuando jefes de estado, así como representantes de alto nivel de las Naciones Unidas aprobaron la

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este ambicioso programa elaboró los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS). En el ODS 4 el cuál se propone “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Unesco, 2018, p. 7) de aquí al año 2030. Para llevar a cabo el seguimiento de los indicadores planteados para la meta 4.4 de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible titulada 4.4. Competencias técnicas y vocacionales, en especial para atender el indicador “4.4.1. Proporción de jóvenes y adultos que han adquirido competencias de tecnologías de la información y comunicación (TIC), por tipo de competencia” (Unesco, 2018, p. 21).

Se creó el indicador definido por la Unesco como el “Porcentaje de jóvenes y adultos que han realizado determinadas actividades relativas a la informática en un periodo determinado” (2018, p. 32). Se definieron las competencias organizadas en siete áreas, tomando como referencia base, las cinco áreas de competencias del marco DigComp, las cuales se describen como el Marco global de referencia sobre habilidades digitales para el indicador 4.4.1, con las categorías: Fundamentos de hardware y software, información y alfabetización sobre datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad, resolución de problemas y competencias relacionadas con la carrera a continuación (Law et al., 2018).

Por otro lado, la Licencia Internacional de Manejo de Computadoras Américas (ICDL) es una iniciativa de una organización internacional, llamada Fundación ICDL, dedicada a elevar los estándares de habilidades digitales en el ámbito laboral, educativo y la sociedad. Es un programa de certificación para evaluar, desarrollar y certificar competencias en el uso de computadoras y herramientas digitales, bajo el estándar reconocido globalmente como Licencia Europea de Manejo de Computadoras (ECDL) (ICDL AMERICAS, 2020).

De esta manera el ECDL fue ganando prominencia; se introdujo fuera de Europa, donde la certificación se dio a conocer como Licencia Internacional de Manejo de Computadoras (ICDL). Poco después, el ICDL se lanzó en los mercados de Norteamérica y Asia (ICDL AMERICAS, 2020). La descripción de categorías, rubros, niveles y tipos se observan en siguiente Tabla 2:

**Tabla 2**

*Marco o Matriz de Referencia: ICDL Estudiante*

Categoría	Rubro	%
Creador y Colaborador	4	36,36
Calculador y Codificado	4	36,36
Habilidades Esenciales	3	27,27
TOTAL (N=3)	TOTAL (R=11)	100,00

*Nota.* Se distribuye en 3 niveles, cinco tipos distintos, el uso se determina para: Desarrollar habilidades avanzadas para la efectividad ocupacional, elaborado por ICDL AMERICAS (2020).

Siguiendo en el ámbito internacional, la Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje diseñada por el Ministerio de Educación del gobierno de Chile describe habilidades, actitudes y valores como:

1. Describe las habilidades, conocimientos y actitudes para buscar, seleccionar, evaluar y organizar información en entornos digitales y a partir de ella crear un nuevo producto, conocimiento o idea.
2. Describe los conocimientos, habilidades y actitudes en esta dimensión son de índole social, donde la capacidad para transmitir e intercambiar información e ideas con otros; además de colaborar dentro de un grupo o comunidad.
3. Describe las competencias incluidas en esta dimensión contribuyen a la formación ética de los estudiantes, cuando se desenvuelven en entornos digitales; considera las pautas para la convivencia y seguridad digital.
4. Describe las competencias funcionales y conocimientos necesarios para nombrar, resolver problemas, operar y usar las TIC en cualquier tarea (2011, p. 17-20).

La descripción de categorías, rubros, niveles y tipos se pueden observar en la siguiente Tabla 3:

**Tabla 3**

*Matriz de habilidades TIC para el Aprendizaje: Ministerio de Educación de Chile*

Categoría	Rubro	%
Información	2	22,22
Comunicación efectiva y colaboración	2	22,22
Convivencia digital	2	22,22
Tecnología	3	33,33
TOTAL (N=4)	TOTAL (R=9)	100,00

*Nota.* Se distribuyen en 1 nivel, un tipo el cual se usa para: Desarrollar habilidades para el aprendizaje, elaborado por ENLACES (2013).

Por último, se recopiló información del estándar ISTE (International Society of Technology in Education). La descripción de categorías, rubros, niveles y tipos del estándar se pueden observar en la siguiente Tabla 4:

**Tabla 4**  
*Estándar ISTE Estudiantes*

Categoría	Rubro	%
Aprendiz empoderado	4	14,28
Ciudadano digital	4	14,28
Constructor de conocimientos	4	14,28
Diseñador innovador	4	14,28
Pensador computacional	4	14,28
Comunicador creativo	4	14,28
Colaborador Global	4	14,28
TOTAL (N=7)	TOTAL (R=28)	100,00

*Nota.* Se distribuyen en 1 nivel, cinco tipos y el uso que se le da es para: Definir habilidades que son vitales para preparar a los estudiantes para el éxito en el mundo cambiante, elaborado por International Society for Technology in Education (2016).

Dentro del ámbito nacional, el Consejo Nacional de Normalización y Certificación (CONOCER). Publica la descripción del estándar EC0084 titulado “Uso didáctico de las tecnologías de información y comunicación en procesos de aprendizaje: nivel básico” con categorías, rubros, niveles y tipos los cuales se pueden observar en la siguiente Tabla 5:

**Tabla 5**  
*Estándar CONOCER (EC0084)*

Categoría	Rubro	%
Obtener información para el desarrollo del curso	4	40,00
Elaborar material	4	40,00
Facilitar las actividades del curso con apoyo de las tecnologías	2	20,00
TOTAL (N=3)	TOTAL (R=10)	100,00

*Nota.* Se distribuyen en 1 nivel, un tipo y el uso que se le dio es para: Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que obtienen y sistematizan información, elaboran materiales y facilitan actividades en el desarrollo de cursos presenciales con apoyo de las tecnologías de información y comunicación, elaborado por DECyAD (2008).

En el mismo ámbito nacional, la Coordinación de Tecnologías para la Educación de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la Universidad Nacional Autónoma de México

(UNAM), desarrolló una matriz de habilidades en el uso de tecnologías de información y comunicación basada en estándares nacionales e internacionales. La matriz propuesta se integra por 8 temáticas, las cuales contemplan 30 rubros, cada rubro estipula una habilidad a desarrollar por los estudiantes. Los temas son: Acceso a la información, Comunicación y colaboración en línea, Seguridad de la información, Procesamiento y administración de la información, Manejo de medios, Equipos de cómputo y dispositivos móviles, Ambientes virtuales de aprendizaje, Recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza, todos distribuidos en tres niveles de habilidad. La descripción de categorías, rubros, niveles y tipos se pueden observar en la siguiente Tabla 6:

**Tabla 6**  
*Marco o Matriz de Referencia: DGTIC*

Categoría	Rubro	%
Acceso a la información	3	10
Comunicación y colaboración en línea	4	13,33
Seguridad de la información	5	16,67
Procesamiento y administración de la información	4	13,33
Manejo de medios	3	10
Equipos de cómputo y dispositivos móviles	4	13,33
Ambientes virtuales de aprendizaje	1	3,33
Recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza	6	20
TOTAL (N=8)	TOTAL (R=30)	100,00

*Nota.* Se distribuyen en 3 niveles jerárquicos, un tipo y el uso que se le dio es para: Estructurar y organizar en niveles las habilidades tecnológicas a desarrollar en los estudiantes de bachillerato y licenciatura, elaborado por DGTIC (2014).

## Discusiones

En la presente investigación se dio respuesta a la interrogante planteada ¿de dónde surge la importancia de aprender las habilidades digitales? A través de la recopilación de los posicionamientos realizados por organismos internacionales que regulan y evalúan el quehacer educativo a nivel mundial, programas del gobierno mexicano para incrementar las habilidades digitales en estudiantes mexicanos y el posicionamiento de la Universidad Autónoma de Chiapas a nivel estatal para evaluar y formar a sus estudiantes en dichas habilidades, que

aún no sea consolidado en un proyecto formal de evaluación y formación.

Al realizar un proceso de reflexión acerca del uso de las palabras “competencia o habilidad” dichos términos llegan a confundir al lector al momento de encontrar el concepto correcto para referirse si una persona usa de manera adecuada la tecnología. Según las definiciones teóricas, la competencia se considera como; las habilidades cognitivas complejas que permiten la configuración de (conceptos, información, técnicas, métodos y valores) para actuar e interactuar en determinadas situaciones. Las llamadas habilidades han sido definidas como la capacidad de incorporar a la práctica como una evolución positiva hacia una competencia (Caudillo, 2016).

Por tal razón, organismos internacionales y gobiernos han apostado a proyectos formativos para el desarrollo de habilidades, sobre todo en edades tempranas. Esto, como parte de los procesos formativos escolares, como es el caso de las

iniciativas para el desarrollo de habilidades digitales, donde se focaliza en el uso de la información y comunicación donde cada estudiante pueda construirse a través del uso de distintos medios y Tecnología de la Información y la Comunicación TIC (Area & Guarro, 2012). En ese sentido, es imperante contar también con un instrumento que nos permitan conocer como ha sido el desarrollo de esas habilidades tempranas.

Por ello, al construir un instrumento de evaluación, se ha realizado un contraste con algunos referentes del estado del arte y de los estándares de habilidades. Algunos de los trabajos enunciados en el estado del arte no toman directamente un estándar, por ejemplo, los aportes de Julián & Fuentes (2019) y Torres et al. (2017); Otros señalan la construcción de un instrumento de tipo encuesta para la medición de habilidades digitales en base a ciertos estándares o matrices de habilidades digitales como se muestra en la Tabla 7:

**Tabla 7**

*Construcción de Cuestionarios de Autopercepción*

Autor o autores	Instrumento	Dimensiones o categorías	Estándar de referencia
Esteve-Mon et al., (2016)	Cuestionario de autopercepción	Aprendizaje y creatividad de los alumnos, experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital, trabajo y aprendizaje característicos de la era digital, ciudadanía digital y responsabilidad, Crecimiento profesional y liderazgo.	International Society for Technology in Education (ISTE).
Organista et al., (2016a)	Cuestionario de autopercepción	Acceso a información, Manejo de comunicación, Aspectos de organización y Manejo de tecnología portátil	Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile (versión 2013)
Avitia-Carlos & Uriarte-Ramírez (2017)	cuestionario de autopercepción	Acceso a la información, Comunicación y colaboración en línea, Seguridad de la información, procesamiento y administración de la información, manejo de medios, características de las computadoras, ambientes virtuales de aprendizaje.	Matriz de Habilidades Digitales propuesta por la UNAM.
Sandoval-Benavides et al., (2020)	Módulos audiovisuales digitales (MAD) y Cuestionario para la estimación de las habilidades digitales	Manejo de información, de comunicación, de organización y de tecnología portátil.	Versión modificada del instrumento reportado por Organista et al., (2016b)

*Nota.* Se evidencian las categorías de habilidades digitales tomadas en cuenta en la construcción de las encuestas. Elaboración propia con datos de (ENLACES, 2013; DGTIC, 2014; International Society for Technology in Education, 2016; Organista et al., 2016b).

Por otro lado, en seis de los estándares y/o matrices de habilidades digitales aquí enunciados, se observan coincidencias en las áreas de: Conocimiento de equipos de cómputo, información,

comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas. En al menos tres, se cumple con el requisito de niveles jerárquicos de adquisición de habilidad digital (ver Tabla 8). Sin embargo, este factor no es tomado en cuenta para el diseño de los instrumentos de medición por los trabajos mencionados en la Tabla 7.

Se considera que estos niveles jerárquicos pueden aplicarse en estudiantes, con la finalidad de poder hacer una evaluación del nivel de habilidad. De los tres mencionados en la tabla 8, solo uno de ellos (el de la matriz DGTIC-UNAM), se encontró en los estudios previos mencionados en la revisión del estado del arte, la matriz se construyó a raíz de estándares nacionales e internacionales de habilidades digitales, como: “ICDL, CompTIA, ISTE (International Society of Technology in Education), PISA, Consejo Nacional de Normalización y Certificación (CONOCER), I-Skills, SIMCE TIC del Ministerio de Educación de Chile” (DGTIC, 2019, p.4).

**Tabla 8**  
*Estándares o Matrices que Cumplen con las Categorías de Análisis*

	DigComp	DGTIC-UNAM	ICDL Estudiante
<b>Categorías</b>	3 categorías	8 categorías	3 categorías
<b>Niveles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Básico</li> <li>• Intermedio</li> <li>• Avanzado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel 1</li> <li>• Nivel 2</li> <li>• Nivel 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Básico</li> <li>• Estándar</li> <li>• Avanzado</li> </ul>
<b>Tipos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Único</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Único (estudiantes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiante</li> <li>• Acceso digital</li> <li>• Perspectivas</li> <li>• Profesional</li> <li>• Laboral</li> </ul>

*Nota.* Adaptado de (Punie y Brecko, 2014; ICDL AMERICAS, 2020; ENLACES, 2013; DGTIC, 2014; International Society for Technology in Education, 2016; DECyAD, 2008).

Después de lo señalado en las Tablas 7 y 8, se considera de suma importancia retomar esos puntos de similitud y de jerarquización en la investigación en torno a las habilidades digitales en los estudiantes de nuevo ingreso al programa educativo de ingeniero civil, coadyuvando al cumplimiento del criterio a) Habilidad para aplicar sus conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, del Consejo de Acreditación en Ingeniería y Tecnología (ABET, por

sus siglas en inglés), a través del cumplimiento de la competencia 3) Maneja las tecnologías de información y comunicación como herramientas para el aprendizaje y trabajo colaborativo que le permitan su participación constructiva en la sociedad, según el Plan de Estudios (PE) 2016 de la IC (FI, 2016, p. 68). Esto se hará en el diseño del instrumento, que retoma esos puntos con similitud hacia el cumplimiento de la competencia 3) y estableciendo categorías de jerarquización, los cuales permitirán establecer una configuración de habilidades como avanzada, media o baja.

Con especial atención en estudiantes de origen étnico, quienes provienen de contextos enmarcados por la pobreza y las carencias sociales que los rodea, se espera que al identificar las áreas faltantes de la habilidad digital en los estudiantes indígenas se pueda realizar un proyecto de intervención, donde ellos configuren las habilidades digitales a través de una interacción con los estudiantes jerarquizados como nivel avanzado de habilidad digital, para incursionar de mejor manera en la vida social, económica y productiva de México.

### Conclusiones

Con lo anteriormente expuesto, se resalta la importancia del aprendizaje de las habilidades digitales vista desde las políticas públicas educativas nacionales e internacionales. Se llevan a cabo discusiones importantes en relación con el perfil de egreso, de cada nivel educativo en la educación obligatoria (Preescolar, Primaria, Secundaria, Educación Media Superior). Cada nivel educativo espera incidir progresivamente en los aprendizajes y competencias de los estudiantes, esto es los aprendizajes logrados en un nivel educativo determinado, son el fundamento del siguiente, se espera que se adquieran en su totalidad a lo largo de su trayectoria escolar obligatoria (SEMS, 2018a).

El perfil de egreso de la EMS se encuentra conformado por una secuencia de aprendizajes, por ejemplo, el del nivel preescolar el cual está determinado por la familiarización con el uso básico de las herramientas digitales. En el nivel primaria, el estudiante debe identificar una variedad de herramientas y tecnologías a utilizar para obtener información, aprender, comunicarse y jugar. En la secundaria, el estudiante compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance, los aprovecha en diversos fines, aprende formas distintas de comunicarse y

obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y organizarla. Por último, en el nivel medio superior se utiliza adecuadamente las TIC para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas, aprovecha todas las tecnologías para desarrollar sus ideas e innovaciones (SEMS, 2018b).

En vista de que, esta ruta de aprendizaje en el Estado de Chiapas, particularmente en las Zonas de población indígena, no se está llevando a cabo, la Universidad Autónoma de Chiapas, en el documento titulado Plan de Desarrollo Institucional, apartado diagnóstico de los estudiantes que ingresan a la universidad, identifica y plantea la necesidad de identificar las habilidades digitales en todos los estudiantes al momento de su ingreso al nivel superior (UNACH):

Al no tener la vinculación directa con el nivel medio superior, lo cual se asume que los estudiantes de nuevo ingreso ya poseen las habilidades digitales que el currículum debe desarrollar; Tal como se supone a partir de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS), la cual marca que una competencia genérica es el uso de medios digitales de comunicación, manejo de ofimática y búsqueda de información, a través del internet. Sin embargo, estas competencias, no son desarrolladas eficazmente en el nivel medio superior, y se acrecienta esta debilidad cuando en los diferentes programas de estudio (PE) no se cuenta con unidades de competencia que desarrollen habilidades tecnológicas. Empero, esto no siempre sucede (2018b, p. 98)

Ante la debilidad presentada por los PE ofertados en la UNACH, al no disponer de unidades de competencia (llámense también asignaturas o materias), para promover el desarrollo de habilidades tecnológicas, se toma la Matriz de Habilidades Digitales desarrollada por la Coordinación de Tecnologías para la Educación de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como la matriz de referencia resultado de las bases en la que se sustenta, para poder generar instrumentos de medición, ya que estructura y desarrolla las habilidades digitales en estudiantes de bachillerato y de licenciatura por medio de niveles jerárquicos (DGTIC, 2014), retomando las categorías que permitan dar cumplimiento a la competencia 3) del PE de la IC de la UNACH.

Lo anterior, permitirá continuar con las etapas siguientes de la investigación titulada “Trayectorias

formativas en habilidades digitales: El caso de alumnos indígenas de primer semestre de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UNACH”, con la finalidad de reconocer a los estudiantes indígenas que obtengan un resultado por debajo del primer nivel jerárquico preferentemente, a quienes se les invitará a formar parte del trayecto formativo el cual se diseñará también con base a las categorías de dicha matriz de referencia.

Es sin duda, una oportunidad para lograr coadyuvar a los estudiantes en su trayectoria académica en la IC, para poder brindarles más y mejores herramientas para su futuro éxito profesional. Con esto también se pretende poner a disposición de la universidad del instrumento de medición y del trayecto formativo para aplicarlo en el resto de sus estudiantes.

## Referencias

- Area, M., & Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, 46-74. <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/744/825>
- Avitia-Carlos, P., & Uriarte-Ramírez, I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (61), a366. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>
- Carretero, S.; Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, doi:10.2760/38842
- Castells, M. (1996). El surgimiento de la sociedad de redes. La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura, 1.
- Caudillo, R. D. Y. (2016). *Competencia digital en el proceso de apropiación de las TIC en jóvenes de secundaria en el estado de Sonora, México: propuesta de innovación educativa para la mejora de las habilidades digitales en el aula* [Tesis de Doctorado]. Universidad de Sonora.
- Centro de Educación y Tecnología [ENLACES]. (2013). Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje. Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. <http://www.enlaces.cl/download/matriz-de-habilidades-tic-para-el-aprendizaje/?wpdmml=2134>
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. [CACEI]. (2017). *Marco de Referencia 2018 del CACEI en el contexto internacional*. CACEI. <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs02/nvfs0210.php>
- Coordinación General @prende.mx. (2016). *Programa @prende 2.0. Programa de Inclusión Digital 2016–2017*. Gobierno de México.

- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO\\_PROGRAMA\\_PRENDE\\_2.0.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO_PROGRAMA_PRENDE_2.0.pdf)
- Didriksson, A. (2007). La universidad en las sociedades del conocimiento. Ciudad de México. Unesco.
- Dirección de Educación Continua y a Distancia (DECyAD). (2008). *EC0084 Uso didáctico de las tecnologías de información y comunicación en procesos de aprendizaje: nivel básico*. UAEMEX-CONOCER. <http://campusvirtual.uaemex.mx/pdf/CertificacionesConocer/EC0084.pdf>
- Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación [DGTIC]. (2014). *Matriz de habilidades digitales*. UNAM. <https://educatic.unam.mx/publicaciones/matriz-habilidades-digitales-2014.pdf>
- Esteve-Mon, F. M., Gisbert-Cervera, M. & Lázaro-Cantabrana, J. L. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Revista perspectiva educacional, formación de profesores*, 55 (2), 38-54. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333346580004.pdf>
- Ferrari, A., & Punie, Y. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe.
- Flick, U. (2012). Introducción a la investigación cualitativa. Morata y Paideia.
- Facultad de Ingeniería [FI]. (2016). Plan de estudios de la licenciatura en ingeniería civil 2016. UNACH.
- Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*, 5 (1), 2-9.
- Flores, S., M. C. (2017). La alfabetización digital como mecanismo de inclusión social para grupos vulnerables. *Revista Digital Universitaria*, 5 (1), 2-9
- Gil-García, E., Conti-Cuesta, F., Pinzón-Pulido, S.A., Prieto-Rodríguez, M.A., Solas-Gaspar, O., & Cruz-Piqueras, M. (2002). El Análisis de Texto asistido por ordenador en la Investigación Cualitativa. *Index de Enfermería*, 36, 24-28. [http://www.index-f.com/index-enfermeria/36-37revista/36-37\\_articulo\\_24-28.php](http://www.index-f.com/index-enfermeria/36-37revista/36-37_articulo_24-28.php)
- Hernández, I., & Calcagno, S. (2003). Los pueblos indígenas y la sociedad de la información. *Revista argentina de sociología*, 1(1), 110-143. <https://www.redalyc.org/pdf/269/26900108.pdf>
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2016). Standards for Students 2016. ISTE. [https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Documents%20%26%20Files/GlobalReach/ISTE%20Standards%20Students%20Spanish.pdf?\\_ga=2.46103852.983650249.1621656783-342019986.1621385383](https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Documents%20%26%20Files/GlobalReach/ISTE%20Standards%20Students%20Spanish.pdf?_ga=2.46103852.983650249.1621656783-342019986.1621385383)
- Julián, R. R., & Fuentes, J. C. R. (2019). Habilidades digitales en estudiantes de educación superior. *Revista Global de Negocios*, 7(2), 25-36.
- Law, N., Woo D., De la Torre, J., & Wong, G. (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. UNESCO Institute for Statistics Editorial.
- Licencia Internacional de Manejo de Computadoras Americas (ICDL AMERICAS). (2020). The Digital Skill Standards. <https://icdlamericas.org/>
- Mérida M., Y., Acuña G., L. A. (2020). Covid-19, Pobreza y Educación en Chiapas: Análisis a los Programas Educativos Emergentes. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 2020, 9(3e), 61-82. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.004>
- México-Digital. (2015). Programa Piloto de Inclusión y alfabetización Digital. México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA\\_PILOTO\\_DE\\_INCLUSION\\_Y\\_ALFABETIZACION\\_DIGITAL\\_PIAD\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA_PILOTO_DE_INCLUSION_Y_ALFABETIZACION_DIGITAL_PIAD_.pdf)
- Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. (2011). Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje. Santiago de Chile: Enlaces, Centro de Educación y Tecnología. [http://www.enlaces.cl/tp\\_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/PDF/formacion/Matriz%20de%20Habilidades%20TIC%20para%20el%20Aprendizaje\(1\).pdf](http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/PDF/formacion/Matriz%20de%20Habilidades%20TIC%20para%20el%20Aprendizaje(1).pdf)
- Organista, J., Silva, M. S., Salas, L. M., & Lavigne, G. (2016a). Estimación de las habilidades digitales con propósito educativo de estudiantes de dos universidades públicas mexicanas. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (57), a343-a343. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/673>
- Organista, J., Sandoval, M., Serrano, A. & Lavigne, G. (2016b). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de educación*. [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2017.v28.n1.49802](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49802)
- Organista, S. J. (2017). Semáforo de habilidad digital para estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16 (32), pp. 99 – 110. doi: 10.21703/rexe.201732991106
- Organista-Sandoval, J., Serrano-Santoyo, A., McAnally, L. y Lavigne, G. (2013). Apropiación y usos educativos del celular por estudiantes y docentes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(3), 138-156. <http://redie.uabc.mx/vol15no3/contenido-organistaetal.html>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015, 15 de septiembre). Mejores políticas para una vida mejor. Consultado el 05 de noviembre de 2020, de La OCDE presenta el Reporte Estudiantes, Computadoras y Aprendizaje: Haciendo la Conexión: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/estudiantes-computadoras-y-aprendizaje-haciendo-la-conexion.htm>
- Organización de las Naciones Unidas Para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2018). Guía Abreviada de Indicadores de Educación para el ODS 4. Instituto de Estadística de la UNESCO. Editorial.

- Pérez, F. L., Bas, M. C., & Nahón, A. E. (2020). Autopercepción sobre habilidades digitales emergentes en estudiantes de Educación Superior. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (62), 91-101.
- Punie, Y. & Brecko. B. N. (2014). DIGCOMP: Marco Europeo de competencias digitales. JRC-IPTS.
- Ramos-Mancilla, O. (2015). Internet y pueblos indígenas de la Sierra Norte de Puebla, México.
- Sánchez-Cruz, Elida, & Masinire, Alfred, & López, Enrique Vez (2021). The impact of COVID-19 on education provision to indigenous people in Mexico. *Revista de Administración Pública - RAP*, 55(1),151-164. ISSN: 0034-7612. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=241066211011>
- Sandoval-Benavides, V. L., Organista-Sandoval, J., López-Ornelas, M., & Reyes-Robinson, S. A. (2020). Elaboración de módulos audiovisuales para mejorar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista apertura*, 12 (2), 36-51. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1893>
- Santillana. (2018). La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). Editorial Santillana. [https://www.cbtis179.edu.mx/portal/docentes/descargas/ref\\_ormia\\_integral\\_educacion\\_media\\_superior\\_riems.pdf](https://www.cbtis179.edu.mx/portal/docentes/descargas/ref_ormia_integral_educacion_media_superior_riems.pdf)
- Secretaria de Educación Pública (SEP). (2009). Programa: Habilidades Digitales para Todos. SEP. Ciudad de México. México. Obtenido de <https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/imagenes/LB%20HDT.pdf>
- Silva, J., Gros, B., Garrido, J. & Rodríguez, J. (2006). Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente: Situación actual y el caso chileno. *Revista Iberoamericana en Educación*, 38(3), 1-16.
- Sistema de Educación Media Superior (SEMS). (2018a). Fines de la educación en el siglo XXI. Secretaria de educación. Gobierno de México. <http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/imagenes/Los%20fines%20de%20la%20educacion%20en%20el%20siglo%20XXI.pdf>
- SEMS. (2018b). Educación Media Superior: Perfil de egreso. Secretaria de educación. Gobierno de México. [http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12482/1/imagenes/ems\\_perfil\\_de\\_egreso.pdf](http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12482/1/imagenes/ems_perfil_de_egreso.pdf)
- Stake, R. E. (1998). Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata.
- Torres, M. P. A., Julián, R. R., & Clemente, R. G. (2017). Las habilidades digitales desarrolladas por el estudiantado de las ingenierías al incluir las TIC a las prácticas pedagógicas [Ponencia]. *COMIE*. San Luis Potosí. México.
- Unesco. (2015). Declaración de Incheon. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137s.pdf>
- Unesco-OREALC. (2017). Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).
- UNACH. (2018a). Perfil de ingreso a la licenciatura en ingeniería civil de la Facultad de ingeniería. <https://ingenieria.unach.mx/index.php/ingcivil#perdeingr>
- UNACH. (2018b). Plan de Desarrollo Institucional 2030. <https://www.unach.mx/index.php/component/k2/plan-de-desarrollo-institucional-2030>
- UNACH. (2020). Continuidad académica. UNACH. <https://continuidadacademica.unach.mx/#plataformas>
- Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15).
- Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grijalbo.