



USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PRÓXIMOS AL EGRESO PARA DETERMINAR LOS COMPONENTES DE COMPETENCIAS DIGITALES

*USE OF DIGITAL TOOLS BY ENGINEERING STUDENTS CLOSE TO GRADUATION TO
DETERMINE THE COMPONENTS OF DIGITAL COMPETENCIES.*

Martha Patricia Robles Gutiérrez¹, Lourdes Elisa del Razo Robles²

Resumen

Esta investigación está enfocada en determinar componentes de las Competencias Digitales de estudiantes de educación superior para fortalecer el perfil de egreso con enfoque en actividades del trabajo y la formación educativa. Con énfasis de aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que permitan enfrentar realidades de futuros entornos, se tiene el fundamento del Constructivismo social; la metodología de investigación es cualitativa y cuantitativa (mixta), el diseño consiste en 4 fases de desarrollo para tener alcances concretos. Se implementará en programas educativos de Ingeniería de una Institución de Educación Superior en estudiantes próximos al egreso; consisten en

Abstract

This research is focused on determining components of the Digital Competencies of higher education students to strengthen the graduation profile with a focus on work activities and educational training. With emphasis on taking advantage of the potential of new information and communication technologies that allow us to face the realities of future environments, there is the foundation of Social Constructivism; The research methodology is qualitative and quantitative (mixed), the design consists of 4 development phases to have specific scope. It will be implemented in Engineering educational programs of a Higher Education Institution in students close to graduation; They consist of Phase 1.- Surveys and interviews, Phase 2.- Information analysis, Phase 3.- Definition of Digital Competencies

¹ Universidad Politécnica de Pachuca

probles@upp.edu.mx <https://orcid.org/0009-0000-3143-9831>

*Autora de Correspondencia¹

² Universidad Politécnica de Pachuca

loeldera@gmail.com <https://orcid.org/0009-0008-5655-8026>

Fase 1.- Encuestas y entrevistas, Fase 2.- Análisis de información, Fase 3.- Definición de Competencias Digitales y su desarrollo y Fase 4.- Reporte y difusión de resultados. En este trabajo se presenta la información que se obtuvo al aplicar un cuestionario digital determinado en la Fase 1.

Palabras Clave: competencias digitales, perfil de egreso, constructivismo, tecnologías de la información y la comunicación

Keywords: Digital skills, graduation profile, constructivism, information and communication technologies

Recibido: 29 de octubre de 2024 **Aceptado:** 17 de enero de 2025 **Publicado:** 17 de febrero de 2025

Introducción

La organización del mundo cambio a partir del surgimiento de las telecomunicaciones, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están presentes en la mayoría de toda actividad humana con un crecimiento considerable.

En el terreno de la educación, las instituciones educativas enfrentan retos marcados en todos los niveles educativos, este nuevo enfoque es inevitable, ya que la mayoría de las actividades productivas son mediadas por economías globalizadas y están soportadas generalmente en medios digitales.

Actualmente, se han emprendido esfuerzos para determinar los conocimientos y habilidades que se debe tener en la educación para el uso de las herramientas digitales; varios acontecimientos mundiales aceleraron el uso de las herramientas digitales en diversas actividades.

Es responsabilidad de las instituciones de educación superior y centros de investigación, así como a estudiosos analizar los criterios y enfoques de las competencias digitales de los estudiantes que egresan de

las universidades para articular acciones que permiten hacer un uso efectivo de todo beneficio digital.

Desarrollo

El diseño de programas educativos en la educación superior debe garantizar que los estudiantes no solo acumulen conocimientos, sino que sus aprendizajes les permitan adquirir la experiencia necesaria para afrontar situaciones de índole social, productiva y profesional para aplicar al momento y en el futuro, por tal motivo, en la nueva era de desarrollo tecnológico es preciso desarrollar estrategias educativas para cumplir con su función formativa.

Por tanto, cualquier propuesta de refuerzo debe ser fundamentada mediante una investigación que permita tener el análisis general que involucre a todos los implicados, para esta investigación se tiene en el centro de atención a estudiantes, docentes y empleadores.

En el ámbito de la educación superior es importante validar y enfocar las necesidades, que integren los requerimientos de empleadores, que finalmente es el cierre

del ciclo final donde las instituciones educativas tienen contacto con sus egresados.

Fundamentación teórica

En esta investigación se toma como fundamento la teoría del constructivismo de Piaget con la postura del Constructivismo genético por la expresión de Asimilación y Acomodación del conocimiento, el uso de la tecnología tiene parte de este efecto en estudiantes y docentes; Vygotsky consideró que el entorno social y cultural son pieza clave para el aprendizaje, por tanto, los espacios externos a la escuela inciden en el aprendizaje de los egresados y los medios de comunicación también, sin embargo, las universidades deben promover aprendizajes clave para enfocar requerimientos sociales y enfocar zonas próximas de desarrollo.

Ausubel (1976) considera que la relación de nueva información y los conocimientos previos mediante la percepción y el descubrimiento genera aprendizaje significativo, hoy en día los estudiantes deben tener la capacidad de adaptar y usar la tecnología responsable y eficazmente, Bodrova y Leong (2004).

Respecto a los enfoques laborales se hace énfasis a los estudiantes para poner en práctica las competencias adquiridas en los ambientes de aprendizaje en planos reales, es decir, las competencias para el trabajo, Argudín, (2006), donde hace referencia al informe SCANS donde se establece la necesidad de entablar un lenguaje común entre empresarios e instituciones educativas de educación superior, representa un reto entre estos sectores, ya que los egresados no comprenden fácilmente las necesidades laborales porque las competencias de los egresados no se enfrentan a las necesidades de los entornos laborales desde su formación.

La educación superior en México y la aplicación de los Modelos educativos basados en competencias generan la visión de la enseñanza centrada en el aprendizaje de y para situaciones reales, encausados en el desarrollo de proyectos curriculares flexibles, lo anterior motivado por la nueva organización del trabajo, en consecuencia, los perfiles de puestos tienen nuevos elementos con demandas y criterios para un mayor conocimiento y experiencia (Ruiz-Larraguivel, 2011).

Torres (2020) argumenta que el profesional en su actuación y razón del ser imprime valores y filosofías para enfocar su ética y fundamentar su quehacer día a día, enfocándose en problemas sociales que requieren atención y seriedad, por tanto, toda propuesta debe estar cimentada en bases sólidas de valores, así como también integrar aspectos de cuidado y respecto al entorno.

Desde el enfoque de la Resiliencia, el desarrollo de la ciudadanía global se entiende como la toma de conciencia y acciones que deriven en enriquecer el entendimiento humano y en consecuencia del planeta, siendo así que, las generaciones del siglo XXI deben empoderar su conocimiento, actitudes, habilidades y valores para tomar decisiones acertadas en un mundo interconectado en todos los ámbitos, sobre todo con especial observación a los futuros egresados de educación superior.

La metodología en esta investigación es investigación acción, para enfocar la mejora en las prácticas educativas que fortalecerán el perfil de egreso de los estudiantes universitarios; Elliott (1990), expresa que estudio del contexto social promueva la renovación de la calidad de la

acción, así como se entiende como un proceso reflexivo en la formación de la propia práctica y acción educativa, aspecto que tiene relevancia cuando se enfoca proceso final de egresados de educación superior.

La variable independiente es Competencias digitales que conforman las dimensiones preliminares, la variable dependiente se enfoca, en el perfil de egreso de los estudiantes del programa educativo de ingeniería. Hernández et. al., (2014) menciona que una variable tiene la característica y capacidad de cambiar que puede ser evaluada u observada.

Objetivo de la investigación

Para tener un punto de partida se realizó la siguiente estructura de análisis planteando una pregunta clara de investigación que es:

¿De qué manera las Competencias Digitales fortalecerán el perfil de egreso de los programas educativos de Ingeniería en sistemas y tecnologías industriales e Ingeniería mecatrónica para responder a las nuevas tendencias laborales soportadas por tecnología?

Se planteó por tanto la siguiente hipótesis para determinar la metodología de desarrollo:

La propuesta de Competencias Digitales para la educación superior de los programas educativos de Ingeniería en sistemas y tecnologías industriales e Ingeniería Mecatrónica fortalecerá el perfil de sus egresados en los ejes técnicos, metodológicos y humanísticos para tener un mejor desarrollo profesional y de estudio de cara a las nuevas tendencias laborales.

Es así como se diseñó el objetivo para estructurar la investigación es:

Definir las Competencias Digitales para fortalecer el perfil de los egresados de Ingeniería en Sistemas y Tecnologías Industriales para responder a las nuevas tendencias laborales soportadas por tecnología.

Desarrollo metodológico

La metodología para desarrollar esta investigación es cualitativa y cuantitativa (mixta) para determinar los componentes de las Competencias Digitales de los egresados

de programas educativos de ingeniería, en dónde se establecieron 4 fases de desarrollo, la base de análisis incluye a los actores principales que son estudiantes, docentes y empleadores, actualmente se tiene avance de la Fase 1 y Fase 2, aún no se concluye, pero los resultados que se han obtenido permiten deducir los hallazgos preliminares, las fases son:

Fase 1.- Encuestas y entrevistas: aplicación de encuestas digitales a estudiantes de los programas educativos para iniciar con un diagnóstico, posteriormente, se realizarán entrevistas a empleadores y docentes, las cuales tendrán la validación de comité de expertos con enfoque de claridad, coherencia y relevancia, se realizarán a 10 docentes y 5 empleadores.

Fase 2.- Análisis de información: se reunirán los resultados de la fase 1, para contrastar resultados y conocer datos para identificar características, estructuras y especificaciones desde el punto de vista académico y empresarial.

Fase 3.- Definición de Competencias Digitales y su desarrollo: tomando de guía los resultados de la Fase 2, las cuales serán en un inicio una identificación de estrategias,

actividades y enfoques emanados de los actores de estudio, mediante una propuesta de Marco de competencias digitales.

Fase 4.- Reporte y difusión de resultados: difusión de los resultados al interior de la institución educativa como en el sistema de universidades politécnicas para buscar coincidencias o retroalimentación, así como en espacios de investigación.

En el diseño de los cuestionarios digitales se utilizó la escala de Likert para tener elementos que permitan un análisis profundo de la información, el diseño se inspiró y fundamento en los Marcos de Competencias Digitales y se enfocaron en Dimensiones que más se enfocaban en las actividades de estudiantes de Educación Superior. La comprobación de la fiabilidad del cuestionario se calculó mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach, la puntuación obtenida de 0,874 lo que está indicando una alta fiabilidad (Soler y Soler, 2012).

Los resultados que se han obtenido en la Fase 1 no son concluyentes, pero sí muestras datos importantes.

Resultados

Partiendo de la pregunta de investigación ¿De qué manera las Competencias Digitales fortalecerán el perfil de egreso del programa de ingeniería para responder a las nuevas tendencias laborales soportadas por tecnología? se diseñó un cuestionario que se aplicó de manera digital, la estructura contiene 7 dimensiones específicas, se enlista a continuación:

- a) Información y datos.
- b) Comunicación y colaboración.
- c) Creación de contenidos.
- d) Protección y seguridad.
- e) Entorno digital.
- f) Localización y ubicación.
- g) Emprendimiento.

En cada dimensión existen preguntas concretas para analizar cada dimensión. La aplicación del cuestionario fue digital, se dirigió a estudiantes de los programas educativos del área de Mecatrónica e Industrial, los estudiantes que dieron respuesta fueron los próximos al egreso, básicamente octavo y noveno cuatrimestre; se tuvo respuesta a 132 cuestionarios para tener una realidad de las tendencias y destrezas en el uso de la tecnología, la

información que se obtenga permitirá conocer el uso de los medios digitales en un primer plano en la actividad estudiantil.

Las respuestas obtenidas se muestran en la tabla (ver anexo, tabla 1). Los colores gris, amarillo y azul en la tabla muestran las respuestas de los participantes expresados en porcentajes, Siempre, Casi siempre y Poco, cada tipo de respuesta permite visualizar dominios e intereses de los encuestados, el cuestionario corresponde a la Fase 1, la cual solo se aplicó a estudiantes.

Análisis de resultados dimensiones sobresalientes

Los datos más altos reflejaron en las dimensiones de Información y datos, Protección y seguridad y Emprendimiento; las preguntas que determinaron las respuestas no presentaron porcentaje mayor a 60%.

En cada dimensión, se lleva a cabo un análisis separado utilizando las siguientes tablas (ver anexo tabla 2, 3 y 4). La pregunta 1.1 de la Dimensión Información y datos alcanzó el 59.88% (Siempre), por lo que se debe considerar que se tiene un enfoque genérico, por no especificar una búsqueda con filtros o criterios, pero finalmente recurren

a un medio virtual para buscar información. La respuesta a esta pregunta es importante debido a que es la que tiene mayor porcentaje de todas las respuestas.

La Dimensión Protección y seguridad en la pregunta 4.2 enfoca al cuidado de datos personales y de terceros, la orientación que se debe buscar es adicional a lo encontrado en la respuesta, como es buscar la protección de datos de las empresas, el porcentaje alcanzado es de 48.5%, es menos de la media, aspecto que, aunque fue de los más altos, es bajo considerando el auge de la globalización.

La Dimensión Emprendimiento en la pregunta 7.1 muestra un dato por debajo de la media que es 48.5%, lo importante será aumentar el hábito de vigilancia tecnológica y validación de información, no obstante, es importante conocer de qué manera los estudiantes inician acciones de emprendimiento con apoyos de medios digitales para realizar mejores propuestas de emprendimiento.

Respecto a los datos que corresponden a la respuesta Casi siempre, los datos más altos se reflejaron en las dimensiones de Información y datos,

Protección y seguridad y Entorno digital; las preguntas que determinaron las respuestas no presentaron porcentaje mayor a 54%.

De igual forma son porcentajes bajos, coinciden con la puntuación de Siempre con Dimensiones Información y datos y Protección y Seguridad, la diferencia se manifiesta con Entorno digital, aspectos que tiene relevancia en la colaboración y el trabajo sobre todo después de pasar por la pandemia que provocó el COVID 19.

Los datos observados en la respuesta con porcentaje Casi siempre corresponden a las Dimensiones de Información y datos en la pregunta 1.2 la información obtenida muestra que el manejo de datos en medios digitales para el estudio y el trabajo es bajo, por tanto se debe profundizar, si es por falta de conocimiento o por no reconocer la importancia de administrar datos en medios digitales.

Respecto a la respuesta en la Dimensión Protección y seguridad en la pregunta 4.3 se muestra que la cultura del cuidado de datos personales y también de las empresas es inferior a lo que se podría esperar en este tiempo de digitalización total, por tanto, es importante tener la cultura de

aplicar estándares de protección adecuado, como parte también de un valor de responsabilidad y ética profesional. La Dimensión Entorno digital en la pregunta 5.1 muestra una respuesta media, es importante ampliar esta destreza para desarrollarse en el nuevo entorno y era digital.

La información que se ha alcanzado en las respuestas clasificadas como Poco han sido clasificadas tomando de acuerdo con el nivel de registro del cuestionario para tener tres niveles de análisis. Los porcentajes en la respuesta de Poco son importantes para abordar los vacíos que aquí se identificaron en el desarrollo de la faceta profesional de los egresados.

La Dimensión Comunicación y colaboración en la respuesta 2.2 arroja información correspondiente a compartir y publicar información, se aprecia que no se tiene el hábito de trabajo en equipo de manera organizada, por ello surge la necesidad de reforzar la rutina de publicar información de autoría propia.

Respecto a Creación de contenidos en la respuesta 3.2 tiene relación también con aspectos de colaboración, pero con utilización de herramientas digitales, por

tanto, es importante promover el dominio de herramientas digitales por separado y también combinada.

En Protección y seguridad, es preciso también promover no solo ser consumidores de contenidos y medios, sino también generadores con estándares de calidad y pertinencia para la protección ya que la respuesta 4.1 corresponde al uso de herramientas de comunicación básicas y no se tiene algún criterio de protección y seguridad, tal como lo muestra la Dimensión.

En términos generales, es importante reflexionar tomando en cuenta los resultados, lo siguiente:

- Los estudiantes participantes utilizan las 7 dimensiones para realizar actividades educativas y dominio de la tecnología.
- Identifican la diferencia de cada una de las Dimensiones, lo cual demuestra que el uso que tienen de las tecnologías de la información es diverso y no se limitan al rol de usuario, tienen injerencia como generador de productos, aun de manera muy básica.

- Con la información que se ha recabado del cuestionario digital no se puede afirmar que se realicen eficazmente para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías de la información, pero tienen conocimiento.

La información que resultó de la aplicación del Cuestionario digital permite observar qué datos de cada pregunta son relevantes para conservar, mejorar, profundizar y ampliar. Así como también determinar que Dimensión no aporta el análisis, cómo es la Dimensión Localización y ubicación.

Discusión

El problema que enfoca este proyecto surge de la necesidad de estar preparados para integrarse en un mundo totalmente digitalizado motivando por la globalización, los medios digitales están presentes en toda actividad humana y económica, al grado de hacer cambios radicales de costumbres, comportamientos hasta procesos laborales; otro aspecto importante consiste el fenómeno que provocó el COVID-19, el cual aceleró también las áreas productivas.

En las áreas educativas se han visto avances considerables por las investigaciones y esfuerzos de instituciones educativas de prestigio que han desarrollado documentos denominados como Marcos de competencias digitales, los cuales en su mayoría se han enfocado a docentes principalmente y a estudiantes, pero falta integrar con profundidad las necesidades de los empleadores, aspectos necesarios en la educación superior.

Haciendo una revisión de resultados en los trabajos con similitud de enfoque, se reflexiona lo mostrado por Castillo et al., (2010) analiza acerca de la utilización, concepción y creencias de los profesores en relación con las TIC en su práctica docente, para fundamentar la propuesta de líneas de acción, políticas de enseñanza y capacitación para promover su uso para propiciar una mayor cobertura con las Tecnologías, los hallazgos fueron que en el tiempo y época se tenía adecuada infraestructura, pero el uso osciló en el 9% en Educación superior y en Posgrado el uso 25%.

Domingo-Coscolla et al., (2020) analiza en su trabajo Fomentando la competencia digital docente en la

universidad: Percepción de estudiantes y docentes la necesidad de abordar las tecnologías y competencia digitales metodológica como una responsabilidad institucional en las universidades para fomentar Competencias Digitales Docentes como estrategia para alfabetizar a los estudiantes.

Las dimensiones que propusieron en el trabajo y que obtuvieron mayores puntajes tanto por docentes y estudiantes fueron: a) Comunicación y colaboración, b) Ética y civismo digital, c) Desarrollo profesional, d) Desarrollo profesional, e) Diseño, planificación e implementación digital y f) Organización y gestión de espacios y recursos digitales.

Los trabajos citados muestran la falta de definición de Competencias digitales para estudiantes, tiene un enfoque centrado en el docente, actualmente se tienen otros esfuerzos como la propuesta de desarrollo de MetroRed México, impulsado por ANUIES el cual se enfoca en promover el desarrollo de habilidades digitales para incluirlas en el proceso de enseñanza aprendizaje, aplicó el instrumento Check-in DigCompEdu enfocado a docentes de educación superior, basado en los marcos comunes europeos.

Actualmente, los avances que se tienen son importantes y representan el esfuerzo de instituciones educativas e investigadores, pero es importante centrarse en aspectos que atienden necesidades inmediatas y es enfocar la colocación laboral de los egresados de educación superior, así como también analizar que destrezas tienen realmente para su pronta inserción, en el caso de este análisis la habilidad digital para su uso efectivo y responsable para aprovechar los avances tecnológicos que actualmente se aplican en toda actividad humana.

Conclusiones

Para el desarrollo de esta investigación fue importante iniciar con la indagación previa mediante un cuestionario digital con 7 Dimensiones que se podría afirmar que se dominan ampliamente por todos los que respondieron o al menos superar al 60% de los porcentajes registrados en cada pregunta del cuestionario digital.

Esta indagación ayudará a determinar la Metodología y orientar las acciones para llegar al Objetivo general.

La información que se generó visualizó el rumbo que debe tomar la investigación y no partir de supuestos que posiblemente eran obvios. Lo anterior se basa en el hecho que después de pasar por la pandemia de COVID-19 la mayoría de las personas y en especial los docentes y estudiantes tenían un uso efectivo de las Tecnologías de Información y la Comunicación. Pero los datos arrojados por el cuestionario digital fueron diferentes.

De las 7 Dimensiones que se abordaron quedó claro que no todas aportan información relevante y de utilidad para continuar incluyéndola en la investigación. En la Tabla 1 se muestra que la Dimensión Localización y ubicación no tiene utilidad en las actividades que desarrollan las personas, podría abordarse por el hecho de que no causó interés de los encuestados. Es importante centrarse en los hábitos que se operan en el momento y luego centrarse en fortalecerlas agregando nuevas habilidades.

Al igual que el Cuestionario digital arrojó información interesante, y que no se tenía idea que podría manifestarse, la información que se genere al final de esta investigación revelará información importante

que podrá robustecerse al dialogar en foros como la 1er. Congreso de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades 2024 e incluso replicarse en otros centros educativos para responder a las nuevas interrogantes que enfrentarán los egresados al final de su formación.

Otro aspecto importante es entender que a partir de la pandemia de COVID-19 se tomaron rumbos que por el efecto de la globalización ya se manifestaban, pero que hoy en día ya es una realidad que avanzó aceleradamente y las universidades deben asumir que mediante la investigación instrumentarán propuesta con enfoque académico y fundamento teórico.

La información que arrojó el Cuestionario digital permite tener información para integrar un Diagnóstico ya que muestra un panorama diferente a lo esperado. Aporta a la investigación como guía y punto de partida, sin embargo, los datos son reveladores.

Referencia

Argudín, Y. (2006). *Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes*, 22. Trillas.

Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.

Bodrova, E. & Leong D. (2004). *Herramientas de la mente*. Pearson.

Castillo, M., Larios, V., & García, O. (2010, octubre). Percepción de los docentes de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista Iberoamericana De Educación*, 53(6), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie5361711>

Domingo-Coscolla, M., Bosco-Paniagua, A., Carrasco-Segovia, S., & Sánchez-Valero, J. (2019, diciembre) Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-782. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.340551>

Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill

Instituto Nacional de Geografía y Estadística I.N.E.G.I. (2023). Comunicado de prensa (Reporte n.º 395/23). <https://www.inegi.org.mx/contenidos/s>

aladeprensa/aproposito/2023/EAP_DM
PO23.pdf

Soler, S., & Soler, L. (2012, febrero). Usos del coeficiente alfa de Cronbach en el análisis de instrumentos escritos. *Revista Médica Electrónica*, 34(1), 01-06.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242012000100001&lng=es&tlng=es

Ruiz-Larraguivel, E. (2011). La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, (8). 35-52.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v2n3/v2n3a2.pdf>

Torres, A. (2020). *Axiología*.
<https://significado.com/axiologia/>