

Valoración de recursos digitales y competencias desarrolladas por docentes de ingeniería en tiempos de virtualidad

Assessment of digital resources and competences developed by engineering professors in virtuality times

Débora Mirta Chan

Universidad Tecnológica Nacional y Universidad Austral, Buenos Aires, Argentina
debora.chan@inspt.utn.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0003-0125-7345>

María Cristina Kanobel

Universidad Nacional de Avellaneda y Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina
mckanobel@undav.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-3086-1907>

María Gabriela Galli

Universidad Nacional de Tres de Febrero y Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina
ggalli@untref.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0001-5636-1823>

Referencia/ reference:

Chan, D., Kanobel, C. y Galli, M. (2022). Valoración de recursos digitales y competencias desarrolladas por docentes de ingeniería en tiempos de virtualidad. *Yulök Revista de Innovación Académica*, Vol.6 (2), 10-21. <https://doi.org/10.47633/yulk.v6i2.467>

Recibido: 25 de febrero del 2022

Aceptado: 11 de mayo del 2022

10

Resumen

Este artículo describe características del profesorado de carreras de ingeniería de Argentina en época de pandemia en relación con los recursos que incorporan en sus prácticas y su valoración sobre sus competencias digitales. Se implementó un estudio cuantitativo con enfoque descriptivo-correlacional. Participaron 327 docentes con representación nacional quienes respondieron un cuestionario autoadministrado. La muestra presenta características heterogéneas en la antigüedad docente, en la experiencia en el uso de herramientas digitales y en el tipo, variedad y cantidad de recursos que incorporan. Se hallaron altos niveles de autopercepción en las competencias digitales especialmente en los grupos más jóvenes. Se encontró asociación de la autopercepción con la edad, la antigüedad docente, la cantidad de herramientas digitales y de redes sociales que el profesorado utiliza. Se hallaron reglas de asociación entre algunas herramientas digitales que suele utilizar el profesorado masculino del área que explicarían la inclusión de herramientas de simulación en sus prácticas.

Palabras clave: competencias digitales docentes, ingeniería, herramientas digitales, COVID-19.

Abstract

This article describes the characteristics of engineering professors, in Argentina during pandemic times, related to the resources that they include into their teaching sessions and their digital competencies self evaluation. A quantitative study with a descriptive-correlational approach was implemented. A total of 327 teachers participated -with national representation - and answered a self-administered questionnaire. The results indicate heterogeneity in teaching seniority, in experience in the use of digital resources, and the type, variety, and quantity of tools used. High levels of self-perception in digital skills were also found, especially in younger groups. There is evidence of an association of said self-perception with age, teaching seniority, the number of digital tools and social networks that professors use to teach. Several relationship patterns were found between some digital tools that are usually used by male professors that would explain the inclusion of simulation tools in their practices.

Keywords: teaching digital competences, engineering, digital tools, COVID-19.

Introducción

La pandemia declarada por el virus de la COVID-19 ha tenido implicancias a nivel sanitario, económico, político, social y educativo. En este contexto, a inicios del mes de marzo 2020, en Argentina, se toma como medida de excepción la suspensión de actividades educativas presenciales en todos los niveles de enseñanza (Ministerio de Educación de la Nación, 2020) como estrategia para contener el avance vertiginoso del virus, migrando a la llamada enseñanza remota de emergencia (ERE) (Chan et al., 2021; Hodges et al., 2020, Kanobel, 2020). De esta manera, la comunidad educativa se vio forzada a adoptar, de manera abrupta, nuevos recursos, metodologías y estrategias, con tecnologías digitales que cobraban relevancia a nivel masivo y, donde “lo que era una modalidad poco frecuente- la virtualidad-se transformó en una opción común, y lo que era común, la presencialidad, se transformó en una posibilidad remota” (RedTeAR, 2021, p.1).

Por otro lado, la diversidad de recursos digitales disponibles, las distintas posibilidades de acceso a las tecnologías y la heterogeneidad en alfabetización digital del colectivo docente provocó que para una parte del profesorado la ERE se transformara en una pesadilla y para otra, en un verdadero desafío (De Vincenzi, 2020). La pandemia irrumpió en un escenario con docentes que ya contaban con amplia experiencia en educación a distancia, con otros grupos que poseían una trayectoria en la innovación e inclusión genuina de tecnologías en sus prácticas, algunos que utilizaban entornos y herramientas digitales (HD) como complemento de la clase presencial y quienes no incorporaban ninguna tecnología digital en la enseñanza. Aun así, la comunidad educativa asumió el desafío de enseñar con mediación digital utilizando recursos y saberes con los que contaba para garantizar la continuidad pedagógica.

Particularmente, las universidades virtualizaron sus aulas dentro de un sistema heterogéneo con un profesorado que poseía distintos niveles de competencias digitales (CD), con carencias y desigualdades, tanto en la disponibilidad de recursos como en el nivel de capacitación de la docencia, para abordar la enseñanza remota (García Martín & García Martín, 2021; RedTE.Ar, 2021).

Durante el año 2021, la mayoría de las universidades argentinas continuaron en formato remoto y, en algunos casos, adoptaron una modalidad híbrida. En este contex-

to mediado por tecnología digital forzada, es necesario considerar distintos tipos de variables tales como edad, género, antigüedad en la docencia, experiencia en el uso de tecnologías digitales, recursos para mediar la enseñanza, que permitan caracterizar a la población de estudio. Particularmente resulta de interés conocer el nivel de alfabetización digital del profesorado en relación con el dominio de las tecnologías digitales y su mediación en los procesos de enseñanza para hacer frente a los desafíos cotidianos de su propia práctica. En este sentido, Law y Chow (2008) sostienen que el nivel de conocimiento del profesorado sobre recursos digitales puede predecir el tipo de tecnología para mediar sus prácticas pedagógicas mientras que Puentes et al. (2013) afirman también que existe una relación causal entre las CD del profesorado y el uso que hace de las HD en las aulas.

En este contexto, se considera a la CD como un pilar fundamental para enseñar y aprender en un mundo interconectado, adscribiendo de este modo a la definición de Cabero et al. (2020, p.364) en tanto que “la Competencia Digital Docente (en adelante CDD) es un requisito del perfil profesional docente que le permite diseñar, implementar y evaluar acciones formativas orientadas para que el docente utilice de forma didáctica la tecnología con sus estudiantes”. En este sentido, las condiciones dadas en pandemia se constituyeron en un reto para el colectivo docente que lo motivaron a la búsqueda y selección de HD para mediar sus propuestas pedagógicas y al rediseño de actividades de aprendizaje y de instrumentos de evaluación a partir de los recursos tecnológicos disponibles (Kanobel et al., 2021). Galli (2019), refiriéndose a la integración de HD por parte del profesorado, considera que es un proceso complejo en el que intervienen muchos factores, además de su nivel competencial digital. Respecto del uso de la tecnología Vargas-D'Uniam et al. (2014) explican que “se ha encontrado un predominio del uso correspondiente al área personal- profesional, y en menor medida, el uso con el alumnado en clase” (p.372) y, en este último caso, más relacionados con la preparación de materiales para las clases y menos frecuentes para la interacción con el estudiantado.

Competencias digitales

La revolución tecnológica de los últimos tiempos demanda CD para la vida personal y laboral de la ciudadanía. Los nuevos escenarios mediados digitalmente ponen de relieve la necesidad de que tanto el profesorado como el estudiantado deban desarrollar CD para la construcción

de conocimientos. Dichas competencias comprenden no solamente el manejo de herramientas digitales, sino que también incluyen habilidades para desenvolverse en una sociedad digital. Es tal la importancia que ha cobrado esta temática que el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (Diario oficial de la Unión Europea, 2006) las han considerado como una competencia clave para desenvolverse en entornos tecnológicos y para el aprendizaje permanente (Resolución del Parlamento Europeo, 2018; Cabero-Almenara, Barroso-Osuna, et al., 2020). De esta manera, el profesorado tiene la tarea de formar al estudiantado para que desarrollen CD generales además de aquellas competencias específicas de su área disciplinar.

Por otro lado, la inclusión de tecnologías en las prácticas pedagógicas no implica que se produzca un cambio automático en la enseñanza (Tedesco, 2007): es necesario que el profesorado desarrolle CD requeridas en un mundo digitalizado (Cabero-Almenara et al., 2017, citado por Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020; Kanobel, 2021).

En los últimos años, diferentes instituciones han definido y puesto a disposición de la comunidad académica diversos marcos competenciales vinculados con la CDD. Entre ellos, se puede nombrar:

- el Marco UNESCO de Competencias de los docentes en materia TIC (UNESCO, 2019) que “presenta un amplio abanico de competencias que los docentes necesitan para integrar las TIC en su práctica profesional” (p.2) y que consta de 18 competencias agrupadas en 6 áreas (Comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas, Currículo y evaluación, Pedagogía, Aplicación de competencias digitales, Organización y administración y Aprendizaje profesional de los docentes);
- el Marco de Competencias y Estándares TIC para la profesión docente (Ministerio de Educación de Chile, 2011) que enumera “un conjunto de descripciones que permiten caracterizar el desempeño de un docente cuando usa las TIC en su práctica educativa y en su quehacer profesional” (p.25), clasificando las áreas competenciales en 6 dimensiones (Pedagógica, Técnica o Instrumental, de Gestión, Social, Ética y Legal, de Desarrollo y Responsabilidad Profesional);
- las Competencias TIC para el desarrollo profesional docente (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2013) que son aquellas necesarias “dentro del contexto específico de la innovación educativa con uso de TIC” (p.31) agrupándolas en Tecnológica,

Pedagógica, Comunicativa, de Gestión e Investigativa;

- el DigCompEdu (European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu) que es el Marco Europeo de Competencia Digital del profesorado (Redecker, 2020; Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020) “que los educadores deben poseer para fomentar estrategias de aprendizaje efectivas, inclusivas e innovadoras, utilizando herramientas digitales” (Redecker & Punie, 2017, p.1) clasificándolas en Compromiso profesional, Contenidos digitales, Enseñanza y aprendizaje, Evaluación y retroalimentación, Empoderamiento de los estudiantes y Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes.

Los diferentes marcos de CDD nombrados tienen en común distintos aspectos relacionados con la práctica docente y la gestión educativa, identificando las necesidades de formación y brindando recomendaciones para la enseñanza en contextos mediados tecnológicamente.

Objetivos

Este artículo se propone caracterizar perfiles del profesorado de carreras de Ingeniería de la República Argentina en relación con la percepción que tienen sobre sus competencias digitales y con el tipo de herramientas y recursos tecnológicos que incorpora en sus prácticas. Para ello se pretende:

- 01: conocer los tipos de herramientas y recursos tecnológicos que incorpora el colectivo docente de carreras de ingeniería para mediar los procesos de enseñanza.
- 02: describir niveles de percepción que posee el profesorado de carreras de Ingeniería acerca de sus competencias digitales.
- 03: establecer posibles relaciones entre los distintos tipos de herramientas digitales que utiliza el colectivo docente de carreras de Ingeniería.

Metodología

En la investigación se adoptó un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo correlacional. El relevamiento de datos se llevó a cabo durante el primer semestre del año 2021. La muestra está compuesta por 327 docentes de facultades de Ingeniería pertenecientes a alguna de las 24 jurisdicciones de Argentina, estratificadas en: Área metropolitana de Buenos Aires (AMBA); Provincia

de Buenos Aires (PBA); Córdoba, La Pampa, Santa Fe y Entre Ríos (Centro); Mendoza, San Juan y San Luis (Cuyo); Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones (NEA); Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán (NOA); Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Patagonia). Se utilizó un muestreo no probabilístico, considerando como criterio para la participación en este estudio, la prestación de servicios docentes en alguna facultad de Ingeniería de Argentina durante el primer cuatrimestre 2021.

Para la recogida de información fue elaborado un instrumento del tipo autoadministrado, confeccionado con Microsoft Forms® constituido por 34 preguntas organizadas en dos secciones: i) Datos generales del profesorado y ii) Competencias digitales del profesorado. Los resultados de este trabajo recogen las respuestas obtenidas en la sección i (ver ítems en Anexo 1) y se enmarcan en un proyecto más amplio en el que se analizan las competencias digitales del profesorado argentino de nivel superior. Concretamente, la mencionada sección releva información sobre distintas variables cualitativas (género, zona de residencia, tipo de dispositivo, tipo de HD) y cuantitativas (edad, cantidad de redes sociales, autoevaluación de la competencia digital docente, antigüedad docente en el nivel superior y antigüedad en el uso de HD). Para la variable Tipo de HD, se realizó una categorización según el siguiente criterio: aplicaciones específicas de cada espacio curricular (H1), comunicación asincrónica (H2) y sincrónica (H3), cuestionarios digitales para la evaluación (H4); herramientas de construcción colaborativa (H5), entornos de gestión de aprendizaje (H6), para el desarrollo de imágenes 2D y 3D (H7), lúdicas (H8), recursos multimedia (H9), para alojar y manejar archivos en la nube (H10); planilla de cálculo (H11), plataformas de comunicación unificada (H12), posters y mapas mentales colaborativos (H13), presentaciones multimediales (H14), procesador de texto (H15), simuladores (H16) y otras (H17). Para realizar el relevamiento sobre la autoevaluación de la competencia digital docente, se seleccionó una escala de respuesta tipo Likert de 1 a 6 (1=Bajo, 6=Alto).

El medio elegido para la distribución del instrumento fue el correo electrónico. Para la aplicación del instrumento se contó con la colaboración de referentes institucionales de universidades e institutos de todo el país quienes compartieron el cuestionario con su profesorado. Los potenciales docentes participantes recibieron el formulario

donde se explicaba el objetivo del estudio, se aseguraba el anonimato en las respuestas y contaban con la posibilidad de manifestar conformidad en participar del estudio con fines académicos.

Para comprobar la validez del instrumento se envió el cuestionario a 5 investigadores especialistas en la temática con el propósito de que valoren exhaustivamente el grado de pertinencia de los ítems con objeto de estudio, el grado de relevancia vinculado con el contenido, su precisión y su formulación semántica y sintáctica. Cada experto, de forma individual, realizó la evaluación e hizo recomendaciones para la mejora del instrumento, las cuales fueron atendidas por las investigadoras. Una vez realizada la revisión y los ajustes, se realizó una prueba piloto entre 95 docentes. Para comprobar la consistencia interna del instrumento se aplicó la prueba de Küder Richardson obteniendo un alfa de 0.742 que indica un valor aceptable de confiabilidad (Durán-Pérez & Lara-Abad, 2021).

Para el tratamiento y análisis de los datos, se realizó inicialmente un análisis descriptivo, aplicando métodos de visualización y de estadística univariada y multivariada. Se usaron pruebas de Chi cuadrado de Pearson, Spearman, Mann Whitney-Wilcoxon y Kruskal Wallis. Para el procesamiento de datos se ha utilizado el software R (versión 4.0.2) y planillas de cálculo, en todos los casos fue considerado un nivel de significación del 5%.

Seguidamente, con la finalidad de descubrir relaciones entre variables categóricas en la base de datos que pueden expresarse en una forma transaccional, se utilizaron Reglas de Asociación (AR) que son una técnica exploratoria no supervisada. Este tipo de análisis se conoce también como Análisis de Cesta o de Afinidad. Las AR se popularizaron para descubrir patrones de asociación de compras en supermercados, pero actualmente están siendo usadas con frecuencia en diversas áreas para hallar patrones de comportamiento en un volumen de datos, como en el caso del presente estudio, que centra su interés en estudiar las reglas de asociación en el uso de HD del profesorado de ingeniería. La pregunta fundamental que intentan responder las AR es qué patrones de relación entre los ítems pueden encontrarse en una base de datos. Específicamente en este estudio, en base al área disciplinar y a la exploración de los datos, se busca explicar qué tipo de HD utiliza el profesorado o qué características personales advierten un aumento en la probabilidad del uso de alguna de ellas en particular.

En el contexto de esta investigación, esta técnica tiene una estrategia de valor en función de al menos tres características propias que le otorgan validez. La primera es la aplicabilidad, es decir que es posible convertir las observaciones en una base de transacciones para que sea susceptible de aplicarse esta metodología. Vale destacar que, si bien se trabaja con datos categóricos, en el caso de la edad, que es una variable continua, se puede categorizar con una codificación apropiada. La segunda característica es la robustez, dado que como la regla busca patrones con una frecuencia relativamente alta, no se verá influenciada por unos pocos casos atípicos o irregulares. La tercera es la simplicidad, dado que esta técnica no requiere supuestos restrictivos para su aplicación.

Una regla es una implicación de la forma: $X \rightarrow Y$ donde X recibe el nombre de antecedente e Y recibe el nombre de consecuente. Se dice que una transacción cumple con esta regla si ocurre que X e Y incluyen los ítems de la transacción. Una regla podría ser del estilo: {herramientas para el desarrollo de imágenes 2D y 3D (H7)} \rightarrow {herramientas para alojar y manejar archivos en la nube (H10)}, que significa que si una persona encuestada ha manifestado utilizar el desarrollo de imágenes 2D y 3D (H7) tiene cierta probabilidad incrementada de utilizar también alojar y manejar archivos en la nube (H10). Por ejemplo, en el presente estudio, un individuo que utiliza {aplicaciones específicas de cada espacio curricular (H1), comunicación asincrónica (H2), para el desarrollo de imágenes 2D y 3D (H7), recursos multimedia (H9), herramientas para alojar y manejar archivos en la nube (H10); planilla de cálculo (H11)} satisface esta regla.

El soporte de una regla es el conjunto de transacciones que contienen al antecedente de la regla que también puede pensarse como la frecuencia marginal del antecedente. La confianza o precisión es la proporción de veces que la regla se cumple de entre las que se podrían cumplir. La confianza representa lo frecuente que es que una transacción que contiene la regla X (antecedente) también contenga la regla Y (consecuente), puede pensarse como la frecuencia condicional de la regla dado el antecedente. El lift de una regla es el incremento proporcional que sufre la ocurrencia del consecuente dada la ocurrencia del antecedente. Otra manera de medir la importancia de una regla es la convicción, que es similar al lift pero en términos de no ocurrencia, es decir que cuantifica en qué medida disminuye la probabilidad de ocurrencia del consecuente cuando no ocurrió el antecedente.

Existen diversos algoritmos que colaboran en la generación de reglas relevantes. En este trabajo se ha utilizado el más conocido que es el algoritmo “a priori”, que genera reglas basadas en el cumplimiento de un soporte mínimo. Es decir, a partir de cierto umbral U , las reglas que tengan un soporte igual o mayor a U se denominan frecuentes. El algoritmo identifica los ítems individuales frecuentes en la base y los extiende a conjuntos de mayor tamaño siempre y cuando esos conjuntos de datos aparezcan con suficiente frecuencia en la base de datos de estudio.

Resultados

Del total de docentes de facultades de ingeniería de Argentina que participaron del estudio, un 70.03% corresponde al género masculino, un 29.97% al femenino y no se recibieron respuestas correspondientes a otros géneros. El rango de edades oscila desde los 23 hasta 73 años, con un promedio de 50.27 años, un desvío estándar de 11.78 años y un coeficiente de variación (CV) de 23.43%. La antigüedad docente en enseñanza superior oscila entre 1 y 49 años, con una media de 19.19 años, un desvío estándar de 11.44 años y un CV de 59.61%, dato que refleja una gran heterogeneidad en la experiencia de la muestra observada.

Las zonas de residencia del colectivo participante del estudio se distribuyen en un 53.42% perteneciente a la Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), un 11.07% al resto de la Provincia de Buenos Aires, un 20.19% al Centro y un 15.31% al resto del país. Se destaca que la distribución de género del colectivo encuestado es similar en todas las regiones (Prueba de Chi cuadrado de Pearson, p -valor=.42196).

Al indagar sobre los tipos de dispositivos usados por el profesorado para mediar los procesos de enseñanza, se destaca que un 53% utiliza solamente computadoras de escritorio o notebook, el 25% utiliza dos tipos de dispositivos (computadoras de escritorio/notebook y smartphone) y el 22% usa tres o más (computadoras de escritorio/notebook, smartphone, tablet u otro). Es interesante destacar que ninguno afirma utilizar exclusivamente smartphone o tablet para desarrollar sus clases.

Inclusión de herramientas digitales y redes sociales

El profesorado participante ha indicado que posee una antigüedad de uso de HD de entre 1 a 38 años, con un promedio de 9.31 años, un desvío de 6.54 años y un CV

de 70.24%, dato que revela una gran heterogeneidad en cuanto a la experiencia docente con HD para mediar la enseñanza. También se destaca que la mitad de la muestra utiliza HD desde hace no más de 10 años.

Por otro lado, mediante la prueba de Spearman, se halló una asociación significativa entre los años de experiencia en el uso de HD y la antigüedad docente (p -valor $\ll .0001$) como también con la edad del profesorado (p -valor $\ll .0001$). En cambio, no se halló asociación estadística significativa entre la experiencia de uso de HD y el género del colectivo participante (Prueba de Mann Whitney-Wilcoxon, p -valor = .6006). Tampoco se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la variable años de experiencia en el uso de HD y las distintas zonas de residencia del profesorado (Prueba de Kruskal Wallis, p -valor = .5727).

Entendiendo la especificidad del área, como es la ingeniería, de las respuestas obtenidas sobre el tipo de HD utilizadas para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje, se destacan algunas particularidades. Se observa que un 64% afirma utilizar no más del 50% de los tipos de HD de las categorizadas en el instrumento.

Las categorías de HD que han presentado una mayor frecuencia de uso son H3 de comunicación sincrónica (88.46%), H2 de comunicación asincrónica (85.26%), H15 referidas a procesadores de texto (79.61%), H14 que agrupan a presentaciones multimediales (79.13%) y H10 para alojar y manejar archivos en la nube (77.67%). Contrariamente, las menos utilizadas son H13 referidas a posters y mapas mentales colaborativos (20.71%), H8 del tipo lúdicas (14.23%) y H7 para el desarrollo de imágenes 2D y 3D (11%). También cabe señalar que un 69% del colectivo relevado ha indicado que utiliza a lo sumo 2 tipos de HD de carácter colaborativo.

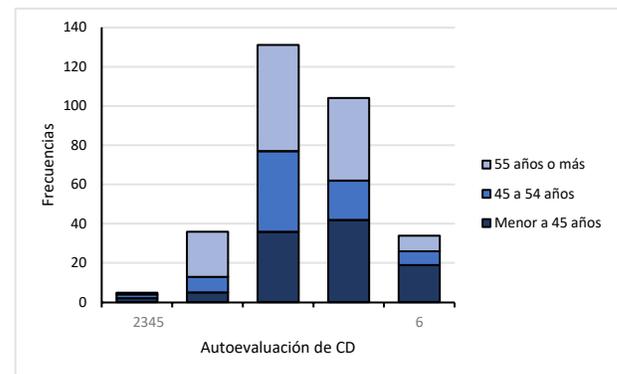
Sobre la inclusión de redes sociales en las propuestas didácticas, un 40.65% afirma no utilizar ningún tipo, un 40% incluye solo una, el 16.45% usa dos y solamente un 2.9% incluye tres o más redes. Si bien no se observan diferencias significativas entre las cantidades de redes sociales que utiliza el profesorado encuestado según las zonas de residencia definidas (Prueba de Kruskal Wallis, p -valor = .1199), se ha identificado una asociación entre la cantidad de redes sociales y los años de experiencia en el uso de HD (Prueba de Spearman, p -valor = .0108).

Autoevaluación de competencias digitales docentes

En el cuestionario se indagó sobre la percepción que tiene el profesorado de sus propias CD. Se obtuvo una media de 4.40, un desvío de 0.89 y un CV de 20.22%. Estos datos indican cierto grado de homogeneidad que podría explicarse al observar que una gran mayoría del grupo encuestado se autoevalúa con una puntuación de 4 a 6.

Al aplicar la prueba de Mann Whitney -Wilcoxon (p -valor = .1763) no se detectaron diferencias en la puntuación asignada en la autoevaluación de CDD entre los grupos definidos por el género del colectivo encuestado. Sin embargo, la puntuación asignada en la autoevaluación es significativamente distinta entre los grupos definidos por el rango etario (Prueba de Kruskal-Wallis, p -valor = .0393) donde, si bien un 25% de todo el grupo encuestado se otorga puntuaciones entre 4 y 5 puntos, el 50% del grupo de docentes menores de 45 años se puntúa con valores superiores a 5 mientras que el 75% del grupo de mayores de 45 años, se asigna puntuaciones menores a 5. Esto señala que en los grupos de jóvenes predomina una autopercepción superior de CDD, como puede observarse en la figura 1.

Figura 1. Autoevaluación de CDD según edad



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, la prueba de Spearman señala la existencia de una asociación entre la autoevaluación que el profesorado hace de sus CDD tanto con la antigüedad en el uso de HD en sus prácticas (p -valor = .03322) como también con la cantidad de HD que incluye en sus intervenciones didácticas (p -valor $< .001$). En contraposición, no se detectó asociación con la cantidad de redes sociales que el colectivo encuestado utiliza en sus propuestas pedagógicas (p -valor = .4071).

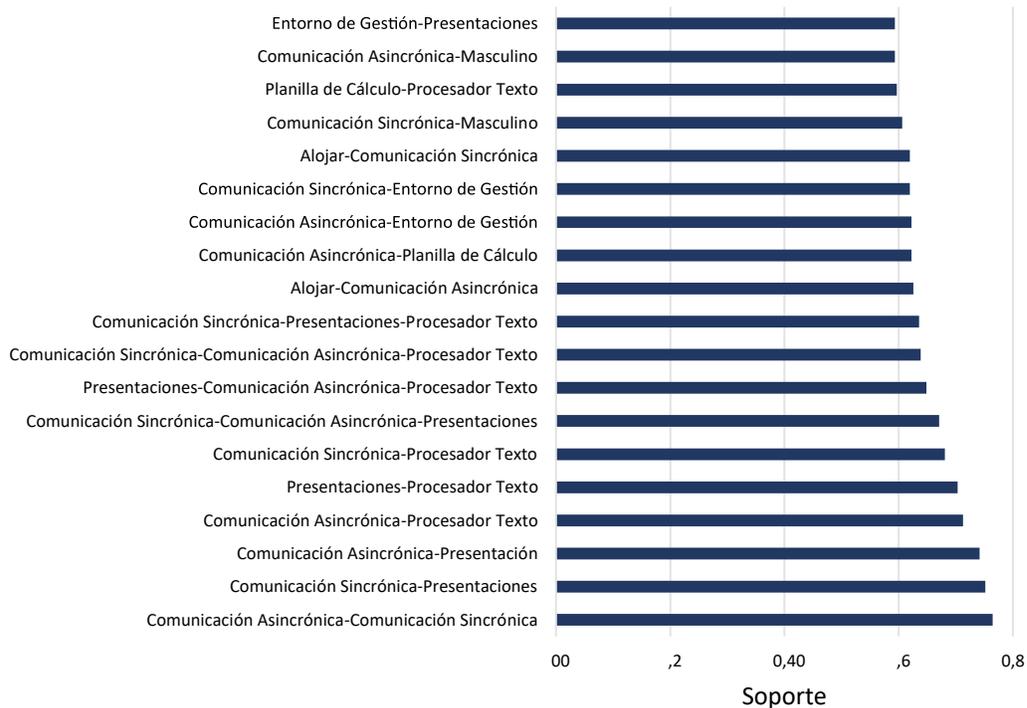
Además, se halló una asociación significativa entre la autoevaluación que el profesorado otorga a sus CDD y el uso de algunas HD tales como con H4 del tipo cuestionarios digitales para la evaluación (p-valor=.027), H7 para el desarrollo de imágenes 2D y 3D (p-valor=.046), H16 simuladores (p-valor=.009), H1 referidas a aplicaciones específicas de cada espacio curricular (p-valor=.009) y H3 de comunicación sincrónica (p-valor=.004). Por el contrario, no se observó asociación con el uso de H15 procesadores de texto (p-valor=.989), H14 presentaciones multimediales (p-valor=.745), H10 para alojar y manejar archivos en la nube (p-valor=.732), H13 posters y mapas mentales colaborativos (p-valor=.513), H3 comunicación sincrónica (p-valor=.486), H6 entornos de

gestión de aprendizaje (p-valor=.364), H5 herramientas de construcción colaborativa (p-valor=.295), H12 plataformas de comunicación unificada (p-valor=.239), H9 recursos multimedia (p-valor=.207), H8 lúdicas (p-valor=.196) y de H11 planillas de cálculo (p-valor=.165).

Análisis de afinidad de herramientas digitales

Lo expuesto en el apartado metodológico permite entender el nivel de asociación de uso de distintas HD. Para ello se han buscado reglas que satisfagan simultáneamente niveles considerablemente altos de soporte, de confianza y de lift. Para la base del presente estudio, los ítems y grupos de ítems que aparecen con mayores frecuencias están presentados en orden decreciente en la Figura 2.

Figura 2. Reglas según niveles de soporte



Fuente: elaboración propia.

Se visualiza en esta figura que las herramientas más utilizadas por docentes del área ingeniería son las de comunicación asincrónica (H2) y sincrónica (H3), las de presentaciones multimediales (H14), los procesadores de texto (H15), las que se utilizan para alojar y manejar archivos en la nube (H10), las planillas de cálculo (H11) y entornos o plataformas de comunicación unificada (H12).

Asimismo, se destaca el predominio de profesores de género masculino.

Para la construcción de reglas de asociación se han considerado las variables: Género, Edad (definida por categorías), Lugar de Residencia (recategorizado en AMBA y Otros), tipos de HD (desde H1 hasta H16), donde cada

participante fue considerado como una transacción. Asimismo, por la especificidad del área y por la asociación hallada con la autoevaluación de las CDD, se centró el

interés en las reglas que tienen por consecuente a la herramienta simulación (H16), utilizada por el 48.9% del profesorado de la muestra (Ver tabla 1).

Tabla 1. Reglas de asociación

Reglas	Soporte	Confianza	Cobertura	Lift
{H1, H2, H3, Masculino, H14} => {H16}	.206	.736	.281	1.531
{H2, H3, H12, Masculino, H11} => {H16}	.200	.721	.277	1.500
{H1, H2, Masculino, H14} => {H16}	.216	.713	.303	1.483
{H10, H1, Masculino} => {H16}	.200	.705	.284	1.466
{H1, H2, H3, Masculino, H11, H14} => {H16}	.206	.703	.294	1.463
{H10, H1, H2, H14} => {H16}	.213	.702	.303	1.461
{H1, H2, H3, Masculino} => {H16}	.219	.701	.313	1.459
{H2, H12, Masculino, H11} => {H16}	.203	.700	.290	1.456

Fuente: elaboración propia.

El soporte promedio de este conjunto de reglas es del 20%, la confianza en todos los casos es superior al 70% y la cobertura promedio es del 30%. Resulta interesante destacar en la tabla 1 que el lift medio es de 1.48, lo que indica que la ocurrencia del antecedente aumenta en aproximadamente un 50% la probabilidad de ocurrencia del consecuente. Para el caso de estudio, aquellos docentes del género masculino que utilizan aplicaciones específicas de cada espacio curricular (H1), presentaciones multimediales, herramientas de comunicación asincrónica (H2) y de comunicación sincrónica (H3), incrementan en un 53% la probabilidad de que también apliquen herramientas de simulación (H16).

Discusión

Después de un año y medio de ERE, el análisis de datos que hemos realizado referido al profesorado de las carreras de ingeniería en Argentina refleja una concentración docente en la Provincia de Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que refleja valores similares a la distribución de la población en la Argentina. La muestra participante del estudio presenta heterogeneidad en su rango etario, similar a la población descrita en el estudio de Pomares Quimbaya et al. (2021). Se aprecia además una heterogeneidad de este colectivo en cuanto a la antigüedad en el nivel y la experiencia docente con HD para mediar la enseñanza, al igual que el estudio de Kanobel et al. (2021). Sin embargo, en dicha investigación la muestra presenta, en promedio, menor antigüedad y experiencia que el profesorado de carreras de ingeniería.

También se observa una alta variabilidad en el tipo y en la variedad de recursos que incorpora en sus procesos de enseñanza este colectivo para mediar sus prácticas.

La participación en la investigación de una gran mayoría de hombres corrobora el sesgo de género existente en la población docente en estas carreras (Galli et al., en prensa). Sin embargo, no se observa asociación entre la experiencia de uso de HD y el género, hallazgo que difiere de los resultados del estudio de Galli et al. (2022).

La asociación existente entre la experiencia en el uso de HD tanto con la antigüedad docente, como con la edad del profesorado y con la cantidad de redes sociales que incluye en sus prácticas pedagógicas podría deberse a la especificidad del área.

Conclusiones

La pandemia traccionó a la sociedad en su conjunto. En materia educativa, el sistema, las instituciones y el profesorado, con las herramientas que tenían a su alcance, dieron continuidad al proceso de enseñanza de forma remota. El cambio de escenario presencial a virtualidad interpeló a cada docente, quien tuvo que repensar sus propias estrategias de enseñanza a partir de la mediación tecnológica.

Dando respuesta al primer objetivo de investigación (O1) se destaca que más de la mitad del profesorado utiliza solamente computadoras de escritorio o notebook y ningun-

no ha brindado sus clases exclusivamente desde un smartphone o tablet. Se concluye además que gran parte de la muestra relevada utiliza herramientas de comunicación asincrónica y sincrónica, resultados que están en sintonía con los hallazgos de Pomares Quimbaya et al. (2021). Se halló también que privilegian aquellas HD más asociadas al propio espacio curricular y acompañan sus clases con presentaciones, resultados que corroboran las conclusiones de Chan, Galli y Ramírez (2021). De acuerdo con las afirmaciones de Tejedor y García-Valcárcel (2007), este último hallazgo podría estar relacionado con la facilidad con que el profesorado puede elaborar y aprovechar las presentaciones en distintos cursos para complementar sus clases. También se observó un bajo porcentaje de docentes que utilizan HD de carácter colaborativo, hallazgo que se contrapone con los estudios de García-Martín y García-Martín (2021) y Pomares Quimbaya et al. (2021). La baja proporción de docentes que incluyen redes sociales que se visibiliza en este estudio coinciden con los resultados de Kanobel et al. (2015) que afirmaban, en la década anterior, que si bien el estudiantado de carreras de ingeniería en su mayoría manifiesta que sería de utilidad su inclusión en las asignaturas también expresa que la mayoría del profesorado no las incorpora en sus intervenciones didácticas.

Sobre el segundo objetivo planteado (O2), los resultados indican que el colectivo docente, en su mayoría, posee una alta autoevaluación de sus CDD que está asociada tanto con la edad, como con la antigüedad en el nivel, con la variedad de HD y con la cantidad de redes sociales que incluyen, siendo los grupos de docentes más jóvenes aquellos que poseen una autopercepción superior de sus CDD sobre el colectivo restante. Este último hallazgo complementa el trabajo de Chan, Kanobel y Galli (2021). Además, los resultados obtenidos del relevamiento indican una baja cantidad y variedad de HD utilizadas que se contraponen con los altos puntajes que el profesorado se asigna en dicha autoevaluación.

Con respecto al tercer objetivo (O3), del análisis se deduce que existe asociación entre la autoevaluación que el profesorado otorga a sus CDD y el uso de algunas HD. Además, el estudio realizado permite predecir que aquellos grupos de docentes del género masculino que utilizan ciertos tipos de HD como las de comunicación sincrónica y asincrónica, aplicaciones específicas de su espacio curricular y presentaciones multimediales, incrementan la probabilidad de que utilicen herramientas de simulación.

Por último, de la información descripta y teniendo en cuenta que la edad promedio del profesorado participante de la investigación ronda los 50 años se podría afirmar que, para una gran mayoría de este colectivo, la ERE pudo haberse constituido en un gran desafío y, a la vez, en una oportunidad para explorar nuevas estrategias y herramientas con el propósito de dar continuidad al proceso de enseñanza.

Se espera que este nuevo escenario deje huellas para la actualización y mejora en las prácticas pedagógicas de las carreras de ingeniería, que podría colaborar en un cambio de paradigma, particularmente centradas en el desarrollo no solamente del saber sino del saber ser y del saber hacer. En este sentido, y teniendo en cuenta que las competencias de actual profesorado deben incluir tanto aquellas propias de las disciplinas, como las pedagógicas y las propias de la cultura digital, se hace necesario que tanto el cuerpo docente como las instituciones educativas inicien un proceso de transformación que contemple distintas modalidades de enseñanza adaptadas a la nueva realidad.

Agradecimientos

Agradecemos al grupo de docentes de facultades de ingeniería de todo el país que participó de relevamiento a nivel nacional, como así también a la Universidad Tecnológica Nacional (INSPT, FRA, FRBA), Universidad Nacional de Tres de Febrero, Universidad Nacional de Avellaneda y Universidad Austral por el apoyo recibido para llevar adelante esta investigación.

Referencias

- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). La Competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372. <https://doi.org/10.17811/rife.49.4.2020.363-372>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universita-

- rio. Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE), 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>
- Chan, D., Galli, M. G. y Ramírez, R. (2021). El impacto del distanciamiento social en la Educación Superior: la arista docente. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(34), 81-97. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3238>
- Chan, D., Kanobel, M.C. y Galli, M. G. (2021). Herramientas y competencias digitales de docentes de ingeniería en contexto de pandemia. En L. Fernández Luco (ed), *Actas Congreso Argentino y Latinoamericano de Ingeniería 2021: CADI CLADI CAEDI 2021*.
- De Vincenzi, A (2020). Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de Covid-19. *Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual*. Universidad Abierta Interamericana. <https://bit.ly/3BIldWJ>
- Diario Oficial de la Unión Europea (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://bit.ly/3rI8nEb>
- Durán Pérez, F. B., & Lara Abad, G. E. (2021). Aplicación del coeficiente de confiabilidad de Kuder Richardson en una escala para la revisión y prevención de los efectos de las rutinas. *Boletín Científico De La Escuela Superior Atotonilco De Tula*, 8(15), 51-55. <https://doi.org/10.29057/esat.v8i15.6693>
- Galli, M. G. (2019). Mecanismos de gestión para incorporar herramientas digitales en los espacios curriculares de educación superior [Tesis doctoral]. UNTREF.
- Galli, M. G., Kanobel, M. C., Chan, D. (2022). Herramientas digitales utilizadas por el profesorado de educación superior de argentina en contexto de pandemia. En E. Aveleyra, M. Proyetti Martino (coords.), *Escenarios y recursos para la enseñanza con tecnología: desafíos y retos*. Octaedro. <https://doi.org/10.36006/16361>
- Galli, M. G., Kanobel, M. C., Chan, D. (En prensa). El profesorado argentino del Nivel Superior y las tecnologías: una mirada de género en contexto de pandemia. *Clepsydra: Revista de Estudios de Género y Teoría Feminista*.
- García-Martín, J. y García-Martín, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia COVID-19. *Revista Española de Educación Comparada*. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Torrey Trust y Bond, A. (27 de marzo de 2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://bit.ly/3KK4sP9>
- Kanobel, M.C. (2020). Motivación y rendimiento académico de estudiantes en contextos de enseñanza remota de emergencia: un estudio en el nivel universitario. En A. Rosas (Ed.), *Resúmenes del 6º Congreso Internacional de Matemática Educativa* (págs. 85-86). Editorial Lectorum. <https://bit.ly/3IA7MdB>
- Kanobel, M.C. (2021). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en aulas extendidas del área Matemática: un estudio en cursos de Probabilidad y Estadística del nivel universitario. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Comahue.
- Kanobel, M.C., Chan, D., Galli, M.G. (2021). Herramientas digitales utilizadas por docentes del nivel superior en contexto de pandemia. En E. Aveleyra (comp.), *Convergencia entre educación y tecnología: hacia un nuevo paradigma*. Eudeba.
- Kanobel, M.C., Belfiori, L. & García, M. (2015). Ambientes virtuales y redes sociales como estrategia didáctica: resultados de una experiencia en la UTN FRA. *Rumbos tecnológicos*, 8 (1), 155-162. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/5101>
- Law, N., y Chow, A. (2008). Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. *Pedagogy and ICT Use*, 181-219
- Ministerio de Educación de Chile (2011). Competencias y Estándares TIC para la profesión docente. <https://bit.ly/3FYp16Q>
- Ministerio de Educación de la Nación (10 de junio de 2020). *Legislación y Avisos Oficiales*. Resolución 108/2020. <https://bit.ly/3Ir1Qnq>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías. <https://bit.ly/3KHju8d>

Pomares-Quimbaya, A., Barros Castro, R., Ulloa Mayorga, V., González Correal, A., Sarmiento, M., Manrique-Torres., M. (2021). Adaptaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ingeniería: lecciones aprendidas para la pospandemia. *Mujeres en Ingeniería: empoderamiento, liderazgo y compromiso*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. <https://bit.ly/3pw5OUL>

Puentes, A., Roig, R., Sanhueza, S., y Friz, M. (2013). Concepciones sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y sus implicaciones educativas: Un estudio exploratorio con profesorado de la provincia de Ñuble, Chile. *Revista CTS*, 8(22), 75-88.

Redecker, C. (2020). Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu. (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017). <https://doi.org/10.2760/159770>

Redecker, C., & Punie, Y. (2017). Digital Competence of Educators DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

RedTE.Ar (2021). APUNTES sobre/para la docencia universitaria. *Boletín SIED*, 3, 41-52. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Resolución Oficial del Parlamento Europeo (2018). La educación en la era digital: retos, oportunidades y lecciones para el diseño de las políticas de la Unión. Unión Europea. <https://bit.ly/3vOGPyh>

Tejedor, F., y García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 223, 21-44

UNESCO (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO, Versión 3. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura <https://bit.ly/3AtiMXz>

Vargas-D' Uniam, J., Chumpitaz-Campos, L., Suárez-Díaz, G., Badia, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(3), 361-376

Anexo 1

Instrumento

Competencias digitales de docentes del nivel superior - Encuesta 2021

En el contexto de enseñanza remota/híbrida que se está instrumentado en cada institución de nivel superior para el ciclo lectivo 2021, a raíz de las disposiciones de distanciamiento preventivo por la pandemia por COVID-19, un equipo de investigación interfacultades de la Universidad Tecnológica

Nacional se propone realizar un relevamiento sobre las competencias digitales de la población docente del nivel superior de enseñanza de las 24 jurisdicciones argentinas con el objeto de establecer un diagnóstico de situación.

La investigación se enmarca en el Proyecto “Ambientes Innovadores de enseñanza y de aprendizaje en contextos STEAM” (PID UTN TEUTIAV0007732TC) incorporado en el Programa de Incentivos.

Le solicitamos si puede completar la siguiente encuesta, la que no le tomará más de 10 minutos. Si pertenece a más de una institución, le pedimos que responda por aquella en donde tenga mayor carga horaria. Desde ya, ¡muchas gracias!

Equipo de investigación

Parte 1

Información personal -

1. Género *
 - o Femenino
 - o Masculino
 - o Otro
2. Edad (Escriba solamente el número) *
3. Indique su zona de residencia *
 - o AMBA (Área metropolitana de Buenos Aires incluida la Ciudad Autónoma de Buenos Aires)
 - o Provincia de Buenos Aires (excepto AMBA)
 - o Centro (Provincias: Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe)
 - o Cuyo (Provincias: Mendoza, San Luis y San Juan)
 - o Noreste: (Provincias: Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones),
 - o Noroeste (Provincias: Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán)
 - o Patagonia (Provincias: Chubut, Neuquén, Río

Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur).

4. ¿En cuál de estas áreas del modelo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemática) desarrolla su labor docente en el nivel superior? *

- Ciencias experimentales
- Tecnología
- Ingeniería
- Arte
- Matemática
- En ninguna de ellas

5. ¿Cuántos años de antigüedad docente tiene en el nivel superior? (Escriba solamente el número) *

6. ¿En qué tipo de institución/es del nivel superior desarrolla su labor docente? *

- institución/es de educación universitaria
- instituto/s de educación superior
- ambos tipos de instituciones del nivel superior

7. ¿Cuántos años hace que incorpore en sus clases herramientas digitales? (Escriba solamente el número) *

8. ¿Qué categorías de herramienta/s digital/es suele utilizar con sus estudiantes de nivel superior? *

- Aplicaciones específicas vinculadas a mi espacio disciplinar
- Comunicación asincrónica (correo, entre otras)
- Comunicación sincrónica (Google Meet, Skype, Zoom, Jitsi, entre otras)
- Cuestionarios o encuestas digitales
- De construcción colaborativa (Foros, Blogs, wiki, murales, entre otras)
- Entornos de gestión del aprendizaje (Moodle, Classroom, EdModo, Chamilo, entre otras)
- Edición de imágenes 2D o 3D (Photoshop, Gimp, Blender, entre otras)
- Lúdicas (Kahoot!, Mobbyt, Educaplay, videojuegos minijuegos, entre otras)
- Multimedia online (Youtube, Spotify, Netflix, entre otras)
- Para alojar y manejar archivos en la nube (Dropbox, Google Drive, entre otras)
- Planilla de cálculo (Excel, Calc, entre otras)
- Plataforma unificada de comunicación y colaboración (TEAMS, SLACK, DISCORD, entre otras)
- Posters digitales, mapas mentales, herramientas de planificación
- Presentaciones multimediales (PowerPoint, Genial.ly, Powtoon, entre otras)
- Procesador de texto (Word, Writer, entre otras)
- Simuladores
- Otras

9. Diariamente ¿qué tipo de dispositivo/s utiliza en su labor docente? (Seleccione todas las opciones que incorpora) *

- Computadora de escritorio
- Notebook/Netbook
- Tablet
- Smartphone
- Otro

10. ¿Cuántas redes sociales utiliza en sus propuestas pedagógicas? *

- Ninguna
- 1
- 2
- 3
- 4 o más

11. ¿Cómo evalúa su competencia digital como docente? Asigne un nivel de competencia en el que 1 es el más bajo y 6 es el más alto. *

1- 2 -3 -4 -5- 6