

Elaboración y análisis de confiabilidad de un cuestionario para medir desde la perspectiva del estudiante, las competencias digitales del docente en entornos no presenciales de enseñanza

Carlos Enrique George-Reyes¹; Leonardo David Glasserman-Morales²

Recibido: Febrero 2021 / Evaluado: Mayo 2021 / Aceptado: Junio 2021

Resumen. Durante 2020, en Latinoamérica se expandió la pandemia originada por el COVID-19, como consecuencia la enseñanza presencial vivió una transición abrupta a entornos no presenciales, algunos de ellos apoyados por tecnologías, especialmente por el uso de plataformas para la gestión del aprendizaje y las sesiones de videoconferencia. Lo anterior obligó más que nunca a los profesores a descubrir y desplegar sus habilidades tecnológicas, sin embargo, esta transición trajo consigo incertidumbre sobre el nivel de desarrollo de las competencias digitales de los docentes. Este artículo presenta la elaboración y el análisis de confiabilidad de un instrumento llamado Cuestionario de Competencias Digitales en entornos No Presenciales (CD-NP), cuyo objetivo es medir en un ambiente de enseñanza no presencial las perspectivas de los estudiantes de nivel bachillerato sobre las habilidades mostradas por sus profesores para implementar la cátedra mediada por el uso de herramientas digitales. En la elaboración y validación del cuestionario participaron 19 expertos, que concluyeron que las competencias digitales básicas requeridas por los profesores para responder a la nueva realidad de la enseñanza son: la interacción comunicativa, la selección y diseño de materiales digitales, y la evaluación del aprendizaje. Para hacer el análisis de confiabilidad colaboraron 392 estudiantes de una universidad privada. Los hallazgos muestran que el instrumento cuenta con niveles aceptables de confiabilidad ya que se realizaron diversos análisis, siendo los más representativos el que cada ítem y categoría superó un alfa de Cronbach de 0.8093 y un coeficiente de Omega de McDonald de 0.8958. Se concluye que el instrumento tiene las propiedades necesarias para ser aplicado en el contexto mexicano, y abre la puerta para ser implementado en otros escenarios latinoamericanos.

Palabras clave: Competencia digital; COVID19; cuestionario; educación no presencial; confiabilidad.

[en] Preparation and reliability analysis of a questionnaire to measure, from the student's perspective, the teacher's digital skills in non-classroom teaching environments

Abstract. During 2020, the pandemic caused by COVID-19 expanded in Latin America, as a consequence face-to-face teaching experienced an abrupt transition to non-face-to-face environments, some of them supported by technologies, especially by the use of platforms for the management of learning and learning. video conferencing sessions. This forced teachers more than ever to discover and deploy their technological skills, however, this transition brought with it uncertainty about the level of development of teachers' digital skills. This article presents the elaboration and reliability analysis of an instrument called the Digital Competences Questionnaire in Non-Presential Environments (CD-NP), whose objective is to measure in a non-presential teaching environment the perspectives of high school students on skills. shown by their professors to implement the chair mediated by the use of digital tools. In the elaboration and validation of the questionnaire, 19 experts participated, who concluded that the basic digital competences required by teachers to respond to the new reality of teaching are: communicative interaction, the selection and design of digital materials, and the evaluation of learning. 392 students from a private university collaborated to carry out the reliability analysis. The findings show that the instrument has acceptable levels of reliability since various analyzes were carried out, the most representative being that each item and category exceeded a Cronbach's alpha of 0.8093 and a McDonald's Omega coefficient of 0.8958. It is concluded that the instrument has the necessary properties to be applied in the Mexican context, and opens the door to be implemented in other Latin American scenarios.

Keywords: Digital competence; COVID19; questionnaire; remote education; reliability.

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados. 4. Conclusiones. 5. Referencias bibliográficas.

¹ Tecnológico de Monterrey, Escuela de Humanidades y Educación.
e-mail: cgeorge@tec.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2529-9155>

² Tecnológico de Monterrey, Escuela de Humanidades y Educación, Instituto para el Futuro de la Educación.
e-mail: glasserman@tec.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7960-9537>

Cómo citar: George-Reyes, C. E.; Glasserman-Morales, L. D. (2022). Elaboración y análisis de confiabilidad de un cuestionario para medir desde la perspectiva del estudiante, las competencias digitales del docente en entornos no presenciales de enseñanza. *Revista Complutense de Educación*, 33(3), 413-424.

1. Introducción

Durante muchas décadas ha prevalecido el debate sobre la conveniencia de transitar de modelos educativos predominantemente presenciales a aquellos apoyados por las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) que han demostrado ser pertinentes para ofrecer espacios de formación mixtos y no presenciales (Rucker, Steel, Zumwalt & Bray, 2020). Si bien algunas instituciones educativas han asumido el reto de preparar a sus docentes para desarrollar las competencias digitales necesarias para lograr la transición, otras se han quedado al margen, limitando la formación pedagógica a las áreas disciplinares que permiten resolver situaciones problemáticas de la enseñanza tradicional (Amaya, Cantú & Marreros, 2021; Mercader, 2018).

Sin embargo, el año 2020 representó para la mayoría de las instituciones educativas del mundo el afrontar situaciones extraordinarias de enseñanza a causa del cierre masivo de las escuelas por el brote de la epidemia producida por el SARS-CoV-2. Ante esta situación más de 60 millones de docentes y sus respectivos alumnos se vieron obligados a enseñar y aprender desde sus hogares (IESALC-UNESCO, 2020; UNESCO, 2020), así como a desplegar de forma inmediata sus competencias digitales para hacer frente a procesos educativos en entornos no presenciales basados en el uso de plataformas de comunicación digitales (Hodges, Moore, Lockee & Bond, 2020; Jung, Horta & Postiglione, 2021).

Lo anterior originó, en el mejor de los casos, el rediseño de modelos educativos para trasladar la enseñanza a un escenario enteramente virtual (WEF, 2020), compuesto por contenidos hipermediados, formatos de comunicación electrónica síncrona y asincrónica, y métodos de evaluación asistidos por tecnología.

Este cambio abrupto provocó que los educadores tuvieran que usar recursos virtuales para diseñar lecciones y actividades destinadas a fortalecer el rendimiento educativo (Brown & Salmi, 2020; Kuhfeld et al., 2020), lo que generó incertidumbre, no solo sobre el acceso a la infraestructura digital (Rodicio, Ríos, Mosquera & Abillerira, 2020; Fernández, 2020), sino también acerca de si los docentes tenían o podrían adquirir las competencias digitales necesarias para utilizar herramientas de comunicación y plataformas digitales, sobre todo porque muchos de ellos fueron expuestos por primera vez a la educación en línea (Dvir & Schatz, 2020).

En este sentido, una de las herramientas más utilizadas para trasladar los escenarios de aprendizaje presenciales a la no presencialidad fue la videoconferencia, especialmente la plataforma Zoom se implementó como un espacio de trabajo escolar alrededor del mundo (Baker, Burns & Reynolds, 2020; Kitishat, Al Omar & Al Momani, 2020; Jacques, Ouahabi & Lequeu, 2021), ya que se tuvo la percepción de que es una de las herramientas en línea más efectivas para superar las limitaciones comunicativas causadas por el distanciamiento social (Long & Khoi, 2020). Lo anterior, estimuló el surgimiento de instrumentos para evaluar las experiencias de aprendizaje mediadas con herramientas de videoconferencia desde el punto de vista de los estudiantes en varias vertientes, tales como la satisfacción, la calidad, y por supuesto, las competencias digitales desplegadas por los docentes (Almomani, Alnasraween & Almosa, 2020; Bhatt & Shiva, 2020; Correia, Liu & Xu, 2020).

En el sentido de competencia digital, este concepto puede entenderse como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes con relación al uso de la tecnología para desarrollar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar información, colaborar, así como crear y compartir contenidos de manera eficaz, apropiada, segura, crítica, creativa, independiente y ética (Skov, 2016). Este tipo de competencia se asocia con términos como alfabetización en información, alfabetización en computación, alfabetización en Internet, alfabetización en medios y alfabetización multimodal. Sin embargo, tener una definición definitiva de la competencia digital es muy complicado debido a la velocidad con la que evolucionan la tecnología, la sociedad y la cultura; que redefine la forma en que se utilizan los medios digitales (Falloon, 2020).

Por ello, la definición operativa del concepto de competencia digital, en el ámbito docente, varía en función de quien la defina. Por ejemplo, dentro del proyecto DigComp 2.0, consta de 21 habilidades divididas en cinco dimensiones: 1) alfabetización en información y datos, 2) comunicación y colaboración, 3) creación de contenido digital, 4) seguridad y 5) resolución de problemas (EU Science Hub, 2019). Por otra parte, el marco de competencias en TIC de la UNESCO para docentes incluye: 1) comprender el papel de las TIC en la educación, 2) currículo y evaluación, 3) pedagogía, 4) organización y administración, y 5) aprendizaje profesional docente (UNESCO, 2019).

Más allá de estos dos ejemplos, existen múltiples propuestas de las competencias necesarias para hacer un uso eficiente de los medios digitales en un entorno educativo. Fallon (2020), en su revisión de la literatura, identificó varios marcos o modelos conceptuales presentes en los programas de formación digital para docentes: el marco de Alfabetización Digital Crítica, el marco TEIL (Teacher Education Information Literacy), el marco TPACK (conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido), el marco de competencias en TIC de la UNESCO para profesores (ICT-CFT), el marco SAMR, los estándares ISTE para educadores, etc.

Algunos investigadores avanzaron en este panorama al realizar estudios que aplican esquemas de análisis de competencias digitales ampliamente utilizados como el T-PAK (Aguilar, 2020; Amaya, Cantú y Marreros, 2021). Otros diseñaron y validaron preguntas destinadas a evaluar habilidades fundamentales, pero no definitorias del proceso de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual (Amir et al., 2020; Kidd & Murray, 2020; Stukalo & Simakhova, 2020).

Estos estudios, que fueron diseñados ad hoc para evaluar las experiencias de aprendizaje en entornos fuera del aula, sostienen que deben coexistir al menos tres conjuntos de competencias para desarrollar la enseñanza virtual. La primera es la interacción comunicativa (Martínez & Lezcano, 2020; Octaberlina & Misulimin, 2020), que se refiere a la capacidad del docente para comunicarse de forma sincrónica, principalmente a través de videoconferencias (Fatani, 2020), y de forma asincrónica a través de plataformas educativas (Daniel, 2020). La segunda competencia se relaciona con la capacidad del docente para seleccionar y utilizar recursos que surgen de la imbricación de imagen, video, sonido e interactividad, es decir, materiales digitales ideales para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje (De Souza et al., 2020; Sepúlveda y Morrison, 2020).

Finalmente, el desarrollo de las competencias para utilizar herramientas tecnológicas de evaluación acelera el proceso de valoración de las actividades de los estudiantes (Hidayati & Saputra, 2020) debido a que los resultados de la enseñanza se pueden conocer de forma inmediata (Fuller, Joynes, Cooper, Boursicot & Roberts, 2020). Los educadores también necesitan utilizar una amplia gama de aplicaciones y software diseñados para este propósito que ofrezcan diferentes formas de evaluar una misma situación de aprendizaje (García, Corell, Abella & Large, 2020).

En esta era de enseñanza no presencial, millones de docentes están implementando estos tres conjuntos de competencias digitales, y sin duda continuarán haciéndolo en un entorno pospandémico (Darling & Hyler, 2020), ya que lo que surgió como una solución temporal para una situación de enseñanza emergente, se ha comenzado a ver como una alternativa para ampliar los contextos de aprendizaje a corto y mediano plazo (Maier, Alexa, & Craciunescu, 2020).

Por tanto, es necesario contar con instrumentos que midan la percepción de los estudiantes sobre la forma en la que los docentes despliegan sus competencias digitales, como se ha mencionado en los párrafos anteriores, aunque existen diferentes propuestas diseñadas para la era prepandemia, este artículo se enfoca en la elaboración y el análisis de confiabilidad de un instrumento contextualizado al idioma español y para un entorno pospandemia. Así, esta investigación tuvo como objetivo, más que tomar un marco de referencia que permitiera identificar las competencias digitales que en condiciones prepandémicas requeriría un docente, el realizar un estudio de confiabilidad de un instrumento para medir el conjunto de competencias necesarias y urgentes para llevar a cabo la docencia en escenarios no presenciales basados en el uso de las tecnologías. Para guiar el estudio, se formularon dos preguntas: a) ¿Cuáles son las competencias digitales necesarias para que los docentes garanticen la actividad académica en un entorno no presencial mediado por herramientas de digitales? y, a partir de ahí, B) ¿el instrumento propuesto para evaluar esas competencias digitales tiene coeficientes de confiabilidad aceptables para poder ser aplicado?

2. Metodología

Para alcanzar los objetivos del estudio, primero, se identificaron las competencias digitales básicas que requieren los profesores para afrontar la enseñanza no presencial mediada por plataformas digitales y herramientas de videoconferencia, las cuales son: la interacción comunicativa, la selección y diseño de materiales digitales y la evaluación del aprendizaje (George, 2021). Posteriormente, se elaboró un instrumento llamado *Cuestionario de Competencias Digitales en entornos No Presenciales (CD-NP)*, diseñado para medir el grado de las competencias de los docentes desde la perspectiva de los estudiantes. El instrumento fue validado en su constructo y contenido por 19 expertos.

Para lograr el segundo objetivo, se realizó un análisis de confiabilidad del instrumento mediante un pilotaje que se centró en un paradigma positivista a través de un método cuantitativo con base en la propuesta de Ortiz (2013) y Roblero (2020).

2.1. Participantes y muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico por accesibilidad en el que participaron 392 estudiantes (201 mujeres y 191 hombres) de una población escolar de 824 sujetos, que es una muestra suficiente para llevar a cabo un estudio de este tipo (Ramlall, 2017). Al momento de la aplicación del instrumento los participantes estudiaban el primero, tercero y quinto grado del nivel de bachillerato con edades comprendidas entre los 15 y 19 años (15 años=172; 16 años=112; 17 años=74; 18 años=19; 19 años=15). La institución educativa en donde se aplicó el instrumento es privada y tiene presencia en diferentes regiones de México a través de 26 campus. Su modelo educativo es flexible porque asegura que el proceso de enseñanza-aprendizaje pueda ajustarse a diferentes situaciones, y digital porque aprovecha las ventajas de la tecnología para generar experiencias de aprendizaje en modalidades no presenciales. El campus seleccionado se ubica en el núcleo urbano de la ciudad de Pachuca, Estado de Hidalgo, México. En la Tabla 1 se pueden observar los datos demográficos de los estudiantes encuestados, que revelan que todos tienen acceso al menos a un dispositivo digital con acceso a internet.

Tabla 1. Características de los participantes

Característica	Descripción
Genero	201 (51.28%) mujeres y 191 (48.72%) hombres.
Edad	Media: 16 años; Desviación estándar: 1.08; Rango: 15-19 años.
Disponibilidad de recursos digitales en casa.	Laptop: 100% Computadora de escritorio: 58% Tablet: 72% Teléfono móvil: 100% Conexión a internet: 100%

2.2. Aspectos éticos

Los participantes colaboraron de manera voluntaria. Se les notificó de la confidencialidad de la información contenida en las bases de datos en soporte electrónico y de la protección de los datos personales conforme a lo establecido en la legislación mexicana, así como del uso de sus respuestas con fines estrictamente académicos; también se les informó que podrían solicitar los resultados de la investigación de manera personal. Para los participantes menores de edad se compartió el consentimiento informado a los padres para su autorización en el estudio.

2.3. Instrumento

El instrumento utilizado se validó para la población mexicana durante el año 2020 mediante la aplicación del método Delphi ajustado (Cabero & Infante, 2014; George & Trujillo, 2018; López de Arana et al., 2020). Los resultados indicaron la obtención de una valoración estadística para cada ítem superior a 0.80 respecto al coeficiente de validez de contenido (V de Aiken) (Aw, 2019; Hidayati, Budiyo & Sugiman, 2019), y un valor de intervalo de confianza (ICI) mayor a 0.50 (Maxey & Kezar, 2016; Wilcox & Serang, 2017).

Durante la validación, el análisis cualitativo tuvo como propósito valorar la calidad y claridad de la redacción de cada ítem e identificar la presencia de sesgos. El resultado fue la reformulación de 12 ítems y se eliminaron 3, debido a que se identificó que no eran apropiados para el cuestionario o bien que presentaban similitud con otros ítems. Finalmente quedaron validados 39 ítems organizados en 4 dimensiones en un cuestionario llamado Cuestionario de Competencias Digitales en entornos No Presenciales (CD-NP) (ver Tabla2). Se utilizó una escala de Likert con cuatro posibles respuestas: 1 (Nunca), 2 (Algunas veces), 3 (Casi siempre), y 4 (Siempre).

Tabla 2. Dimensiones e ítems del instrumento

Dimensión	Ítem
Interacción comunicativa	1. El profesor utilizó de forma adecuada la herramienta para compartir pantalla.
	2. El profesor utilizó de forma adecuada la herramienta para agrupar a los alumnos en diferentes equipos de trabajo.
	3. El profesor utilizó con habilidad la herramienta para enviar encuestas durante las sesiones de videoconferencia.
	4. El profesor utilizó oportunamente la herramienta para compartir archivos.
	5. El profesor utilizó de forma asertiva el chat para responder preguntas.
	6. El profesor utilizó de forma oportuna la pizarra digital para explicar algunos de los temas de la materia.
	7. El profesor promovió un ambiente de cordialidad durante las sesiones.
	8. El profesor utilizó de forma adecuada la herramienta para cerrar los micrófonos siempre que fue necesario.
	9. El profesor permitió a los alumnos compartir su pantalla de forma ordenada.
	10. El lenguaje no verbal del profesor a través de la cámara permitió enfatizar algunos temas.
	11. Cuando algún alumno tuvo problemas de conectividad, el profesor le brindó la alternativa de atenderlo en asesoría síncrona y/o asíncrona.
	12. El profesor mantuvo comunicación oportuna a través de medios asíncronos como el correo electrónico o los avisos en plataforma
	13. El profesor contestó los correos electrónicos en menos de 24 horas.
	14. El profesor utilizó de forma efectiva videos
	15. El profesor utilizó de forma efectiva presentaciones digitales.

Dimensión	Ítem
Selección y diseño de materiales digitales	16. El profesor utilizó de forma adecuada el podcast para fortalecer algunas ideas y conceptos.
	17. El profesor compartió recursos de la biblioteca digital para utilizarlos como materiales para el aprendizaje.
	18. El profesor utilizó de forma adecuada organizadores gráficos como mapas conceptuales, mapas mentales, esquemas, infografías, entre otros.
	19. El profesor proporcionó de forma adecuada documentos digitales para el aprendizaje.
	20. El profesor utilizó de forma adecuada archivos de trabajo colaborativo como documentos o presentaciones en línea.
	21. El profesor utilizó de forma adecuada aplicaciones colaborativas externas como Padlet, Mentimeter, FlipGrid, Jamboard, entre otras
	22. El profesor utilizó repositorios en línea como Gdrive OneDirve, Dropbox u otros para compartir y recibir archivos de los estudiantes.
	23. El profesor utilizo con eficiencia estrategias de aula invertida.
	24. El profesor utilizo con eficiencia estrategias de aprendizaje basado en problemas
	25. El profesor utilizo con eficiencia estrategias de aprendizaje basado en retos.
	26. El profesor utilizo con eficiencia estrategias de aprendizaje basado en juegos.
Evaluación con el uso de la tecnología	27. El profesor utilizo con eficiencia estrategias de realidad aumentada.
	28. El profesor utilizó con pertinencia la opción para que los alumnos subieran archivos a la plataforma educativa.
	29. El profesor utilizó de forma adecuada rúbricas automatizadas.
	30. El profesor utilizó con eficiencia foros de debate para evaluar.
	31. El profesor aplicó de forma adecuada exámenes automatizados.
	32. Las evaluaciones fueron coherentes con lo que se aprendió en la materia.
Valoración de la experiencia no presencial	33. El profesor utilizó de forma adecuada apps como Kahoot, Socrative, Mentimeter, entre otras para hacer una evaluación dinámica de los aprendizajes.
	34. Las clases no presenciales se impartieron con calidad.
	35. La información proporcionada por el profesor para hacer las actividades fue precisa.
	36. La forma de aprender fue dinámica.
	37. El profesor logró que me mantuviera motivado durante las sesiones.
	38. Disfruté aprender en la modalidad no presencial.
	39. Me sentí acompañado por el profesor durante las sesiones.

2.4. Aplicación del instrumento

Para aplicar el instrumento y levantar los datos se solicitó la autorización de los directivos de la institución educativa, así como el apoyo de los docentes. La única restricción fue mantener el anonimato de los participantes y la universidad. Se acordó hacer la aplicación en línea, utilizando un formulario electrónico basado en la tecnología de Google Drive, en el que se agregó información acerca del objetivo de la investigación, y un primer ítem condicional de respuesta dicotómica (si/no) relacionada con el consentimiento informado para aceptar la participación en la investigación.

2.5. Análisis de los datos

Para analizar los datos recuperados se consideró imbricar las metodologías aplicadas por Torres, Rivera y Navarro (2019) y Roblero (2020), las que consisten en elaborar los siguientes análisis estadísticos: primero, un análisis descriptivo para verificar la distribución de los puntajes de la escala, posteriormente, un análisis de fiabilidad basado en la exploración de la correlación ajustada por elemento (CTAE), la correlación múltiple cuadrada (CMC) y del alfa de Cronbach cuando se omite un ítem.

El siguiente paso fue someter la muestra para obtener el índice de adecuación de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. A continuación, se efectuó un análisis factorial exploratorio utilizando el método de extracción de componentes principales y rotación Varimax. Posteriormente se revisó la comunalidad y la carga factorial de cada ítem para garantizar que todos estuvieran relacionados. Finalmente, se realizó un análisis de fiabilidad utilizando como métodos de consistencia interna el Alfa de Cronbach y Omega de McDonald. Para procesar los datos se descargó la matriz de información del formulario, la cual se transcribió de forma manual al software especializado Minitab 18.

3. Resultados

En la Tabla 3 se pueden observar los resultados a partir del análisis estadístico descriptivo realizado, los cuales se muestran adecuados para cada ítem debido a que no existen desviaciones pronunciadas de la normalidad. Así también, en las desviaciones estándar no se observaron dispersiones altas, lo que indica que no hay presencia de sesgos o valores extremos (Girone, Massari & Manca, 2017).

Tabla 3. Análisis descriptivos, asimetría y curtosis de cada uno de los ítems del instrumento

Ítem	Media	EE-media	Desv. Est.	Asimetría	Curtosis
I1	3.4246	0.0369	0.7295	-1.17	0.99
I2	3.7826	0.0244	0.4818	-2.17	3.97
I3	3.2558	0.0420	0.8296	-1.05	0.63
I4	3.2941	0.0350	0.6928	-0.47	-0.86
I5	3.2072	0.0435	0.8597	-0.68	-0.63
I6	3.0179	0.0429	0.8486	-0.03	-1.61
I7	3.2148	0.0332	0.6562	-0.26	-0.74
I8	3.9233	0.0135	0.2665	-3.19	8.24
I9	3.2379	0.0333	0.6580	-0.57	0.48
I10	3.2711	0.0313	0.6186	-0.25	-0.62
I11	3.3299	0.0308	0.6086	-0.32	-0.65
I12	3.1304	0.0334	0.6609	-0.15	-0.73
I13	3.7417	0.0265	0.5236	-1.93	2.85
I14	3.8338	0.0195	0.3863	-2.06	3.10
I15	3.6675	0.0239	0.4717	-0.71	-1.50
I16	3.0588	0.0351	0.6936	-0.08	-0.91
I17	2.9668	0.0259	0.5128	-0.17	1.24
I18	3.8082	0.0199	0.3942	-1.57	0.47
I19	3.7468	0.0220	0.4354	-1.14	-0.71
I20	3.2916	0.0291	0.5746	-0.19	-0.10
I21	3.6113	0.0300	0.5925	-1.26	0.55
I22	3.4271	0.0292	0.5766	-0.40	-0.75
I23	3.4015	0.0266	0.5261	0.03	-1.20
I24	3.2148	0.0299	0.5904	-0.09	-0.41
I25	3.5217	0.0311	0.6151	-0.91	-0.18
I26	3.4501	0.0255	0.5033	0.14	-1.83
I27	3.3708	0.0360	0.7111	-0.68	-0.77
I28	3.0000	0.0407	0.8038	-0.27	-0.78
I29	3.3939	0.0298	0.5891	-0.38	-0.70
I30	3.3171	0.0350	0.6918	-0.51	-0.83
I31	3.0486	0.0416	0.8229	-0.31	-0.92
I32	3.2737	0.0309	0.6113	-0.23	-0.60
I33	3.1458	0.0348	0.6882	-0.34	-0.35
I34	3.7826	0.0235	0.4655	-2.04	3.45
I35	3.3581	0.0345	0.6829	-0.84	0.49
I36	3.2967	0.0343	0.6786	-0.45	-0.81
I37	3.3683	0.0363	0.7178	-0.76	-0.39
I38	3.2430	0.0371	0.7337	-0.42	-1.05
I39	3.3223	0.0289	0.5715	-0.14	-0.64

Después de realizar el análisis descriptivo se llevó a cabo el estudio de la confiabilidad del instrumento mediante la obtención del alfa de Cronbach, que es una de las observaciones estadísticas más importantes que representa un indicador de calidad de un instrumento (Taber, 2018). Se obtuvo un coeficiente de 0.8093, lo que sugiere que existe evidencia de que los ítems se encuentran dentro de un margen de confianza muy aceptable (Plummer & Tanis, 2015).

Como se puede apreciar en la Tabla 4, se podría incrementar el coeficiente de fiabilidad si se eliminan los ítems, I1, I10, I11, I12, I14, I15, I16, I17, I18, I19, I22, I26, I28, e I31. En un primero momento, se decidió no excluirlos dado que podría afectarse la validez de contenido, además de que el aumento del coeficiente tendría un valor máximo de 0.0065 puntos si se eliminara el ítem 15 (El profesor utilizó de forma efectiva presentaciones digitales).

En cuanto a la correlación total ajustada por elemento (CTAE), es uniformemente alta excepto por los ítems I15 e I19, que presentan valores negativos, lo anterior apunta a suprimir el ítem 15 (El profesor utilizó de forma efectiva presentaciones digitales) debido a que su eliminación ha demostrado que puede mejorar la uniformidad interna.

Respecto al ítem 19 (El profesor proporcionó de forma adecuada documentos digitales para el aprendizaje), se decidió conservarlo para evitar afectar la validez del instrumento, además, eliminarlo no beneficiaría de forma sustancial el alfa de Cronbach (diferencia de 0.0041). Al revisar la correlación múltiple cuadrada (CMC), los coeficientes sugieren que no se debe eliminar ningún ítem ya que no se obtuvieron valores negativos (Halim, Rahman, Wahab & Mohtar, 2018).

Tabla 4. Análisis de fiabilidad del instrumento si se omite un ítem

Ítem omitido	Media total ajustada	DE total ajustada	CTAE	CMC	Alfa de Cronbach
I1	128.327	8.448	0.1322	0.5029	0.8109
I2	127.969	8.413	0.3102	0.8134	0.8048
I3	128.496	8.101	0.5374	0.7555	0.7945
I4	128.458	8.305	0.3540	0.8638	0.8027
I5	128.545	8.157	0.4457	0.8065	0.7985
I6	128.734	8.133	0.4825	0.6828	0.7968
I7	128.537	8.279	0.4190	0.8450	0.8005
I8	127.829	8.507	0.2407	0.8824	0.8074
I9	128.514	8.368	0.2795	0.4073	0.8053
I10	128.481	8.547	0.0097	0.1578	0.8138
I11	128.422	8.516	0.0621	0.1969	0.8121
I12	128.621	8.499	0.0768	0.2660	0.8122
I13	128.010	8.357	0.3897	0.7032	0.8024
I14	127.918	8.529	0.0955	0.7041	0.8097
I15	128.084	8.632	-0.1468	0.4546	0.8158
I16	128.693	8.499	0.0687	0.3160	0.8128
I17	128.785	8.522	0.0729	0.4698	0.8109
I18	127.944	8.564	0.0044	0.4370	0.8115
I19	128.005	8.592	-0.0654	0.2376	0.8134
I20	128.460	8.307	0.4397	0.6495	0.8005
I21	128.141	8.299	0.4372	0.8341	0.8004
I22	128.325	8.536	0.0337	0.2057	0.8126
I23	128.350	8.462	0.1849	0.2460	0.8080
I24	128.537	8.409	0.2489	0.5005	0.8063
I25	128.230	8.211	0.5681	0.7654	0.7959
I26	128.302	8.552	0.0166	0.6995	0.8122
I27	128.381	8.164	0.5484	0.6823	0.7953
I28	128.752	8.448	0.1110	0.5092	0.8126
I29	128.358	8.280	0.4735	0.8604	0.7993
I30	128.435	8.172	0.5542	0.8117	0.7953
I31	128.703	8.387	0.1815	0.3664	0.8099
I32	128.478	8.257	0.4927	0.6588	0.7985
I33	128.606	8.423	0.1820	0.6109	0.8088
I34	127.969	8.431	0.2838	0.7642	0.8055
I35	128.394	8.132	0.6242	0.7437	0.7928
I36	128.455	8.316	0.3463	0.8277	0.8030
I37	128.384	8.239	0.4334	0.6884	0.7996
I38	128.509	8.249	0.4083	0.5065	0.8005
I39	128.430	8.371	0.3274	0.7157	0.8039

El siguiente paso fue obtener el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que expuso un coeficiente de 0.837, así como la prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2 = 1962.82$; $p < 0.000$). Los resultados sugirieron que los datos son adecuados para realizar un análisis factorial (Koyuncu & Kılıç, 2019; Véliz, 2017). Por lo anterior, se decidió elaborarlo utilizando el método de extracción de componentes principales y rotación Varimax, en el que se revisó la comunalidad y la carga factorial de cada ítem para garantizar que todos estuvieran relacionados, se consideró como criterio de permanencia valores mayores a 0.30 (Torres et al, 2019; Watson, 2017).

Al revisar las comunalidades de los 39 ítems originales se identificaron en la Tabla 5 valores menores a 0.30 en los ítems I15 (0.210, El profesor utilizó de forma efectiva presentaciones digitales), I31 (0.193 El profesor aplicó de forma adecuada exámenes automatizados) e I38 (0.296, Disfruté aprender en la modalidad no presencial.). Lo anterior confirma que el ítem 15 tiene poca relación con el resto, por lo que se confirma su exclusión en el instrumento, también se decidió excluir el ítem 31 debido a su baja puntuación en la suma de los pesos factoriales (Watkins, 2018). No obstante, se conservó el ítem 38 por su cercanía al límite de la valoración.

Tabla 5. Análisis factorial y de comunalidad. ítems con menor valoración y varianza explicada.

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad
I15	-0.095	-0.524	0.122	-0.107	0.110
I31	0.118	-0.238	-0.332	0.053	0.183
I38	0.456	0.134	0.064	0.250	0.298
Varianza	6.446	4.040	3.949	2.974	17.406
% Var	0.165	0.104	0.101	0.076	0.446

Utilizando las influencias de los factores rotados, se puede afirmar que los ítems que mayor influencia tienen en los 4 factores son el I3 (0.770, El profesor utilizó con habilidad la herramienta para enviar encuestas durante las sesiones de videoconferencia), I25 (0.764, El profesor utilizó con eficiencia estrategias de aprendizaje basado en retos) e I35 (0.770, La información proporcionada por el profesor para hacer las actividades fue precisa) para el factor 1, el I4 (0.678, El profesor utilizó oportunamente la herramienta para compartir archivos) para el factor 2 y el I8 (0.611, El profesor utilizó de forma adecuada la herramienta para cerrar los micrófonos siempre que fue necesario) para el factor 3. Por otra parte, al revisar la gráfica de sedimentación en la Figura 1 se muestra que los 10 primeros componentes principales tienen valores propios mayores que 1. Estos tres componentes explican 54.3% de la variación en los datos.

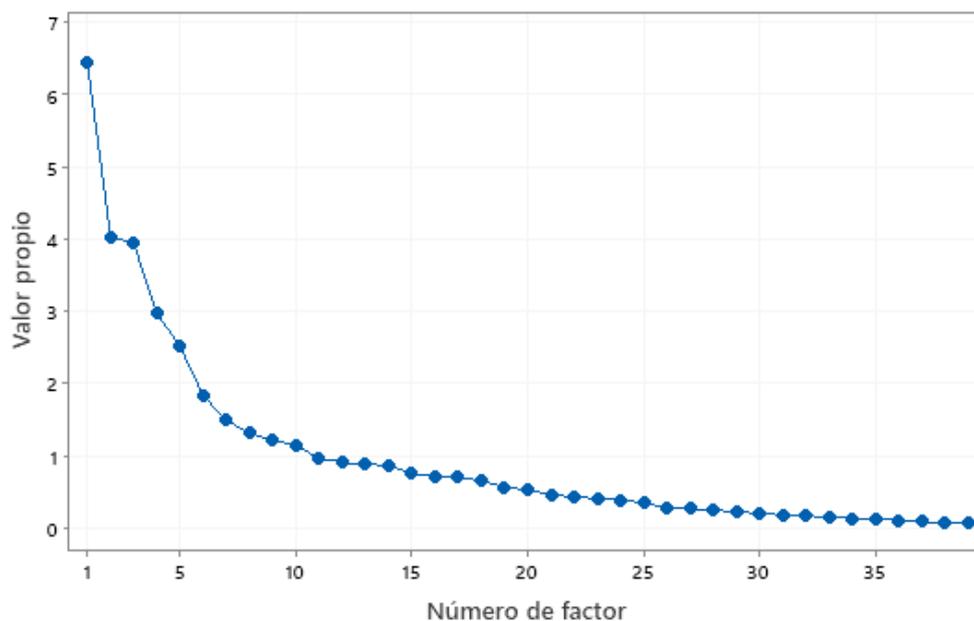


Figura 1. Gráfica de sedimentación

Se utilizó la gráfica de influencias para identificar los ítems que tienen el mayor efecto en cada componente. En la Figura 2 se muestra que los ítems I3 (El profesor utilizó con habilidad la herramienta para enviar encuestas durante las sesiones de videoconferencia), I25 (El profesor utilizó con eficiencia estrategias de aprendizaje basado en retos) y el I35 (La información proporcionada por el profesor para hacer las actividades fue precisa), tienen influencias positivas grandes en el componente 1. El ítem I15 (El profesor utilizó de forma efectiva presentaciones digitales) tiene influencia negativa grande en el componente 2.

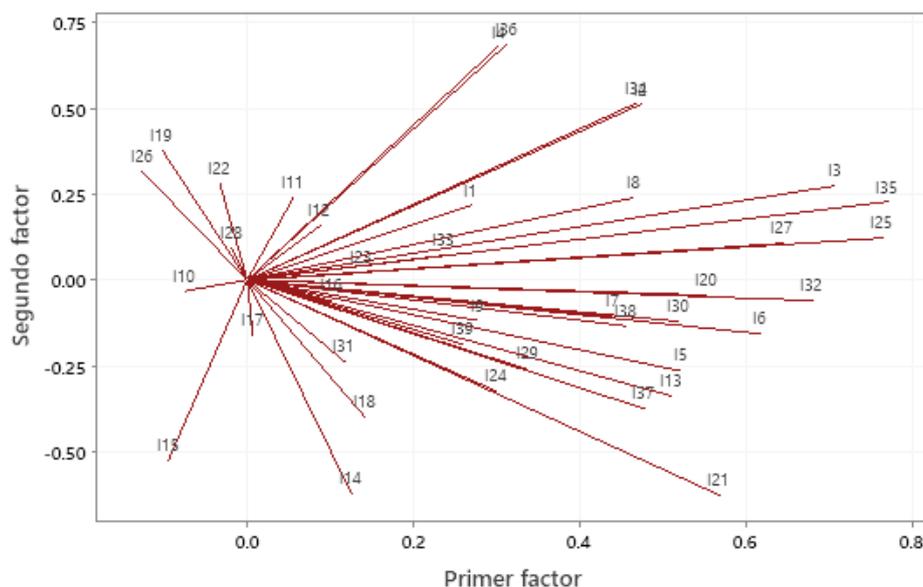


Figura 2. Gráfica de influencias

Después de haber realizado los análisis descriptivos, de fiabilidad y factorial exploratorio se eliminaron 2 ítems (I15 e I31) debido a que los resultados que se obtuvieron evidenciaron que afectaban negativamente la fiabilidad del instrumento. En este sentido, es deseable tener un valor más alto del alfa de Cronbach cuando un cuestionario incluye elementos que evalúan una variedad de conceptos diferentes (Wen, Yu, Hsiao & Huang, 2015).

Lo anterior generó un nuevo cuestionario con 37 ítems agrupados en 4 dimensiones. Finalmente, se realizó un nuevo análisis de fiabilidad que utilizó de forma complementaria el coeficiente Omega de McDonald. En la Tabla 6 se puede observar que en los dos casos se aprecian resultados en niveles aceptables (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019; Vaske, Beaman & Sponarski, 2017).

Tabla 6. Fiabilidad del instrumento

Escala de fiabilidad	Coficiente
Alfa de Cronbach	0.8166
Omega de McDonald	0.8958

4. Conclusiones

Durante el año 2020 se elaboró y validó un cuestionario en el que se identificó que las competencias básicas para poder participar de forma adecuada en los procesos de enseñanza-aprendizaje no presencial y mediados por las tecnologías son: la interacción comunicativa, el diseño y la selección de materiales digitales y la evaluación con el uso de las tecnologías (George, 2021). A partir del diseño y validación del cuestionario, se realizó un análisis de confiabilidad que tuvo como propósito analizar la calidad de los ítems propuestos. Los resultados muestran evidencia de una alta fiabilidad de los ítems y las dimensiones utilizadas, por lo que puede ser considerado como una contribución para evaluar el tema de las habilidades de los docentes en la enseñanza no presencial y virtual, hoy en día muy necesarias por los cambios que trajo consigo la contingencia sanitaria.

El estudio tiene algunas limitaciones, se reconoce que, si bien el coeficiente de Cronbach es el más aceptado para hacer mediciones de la calidad de un instrumento, sus resultados también pueden estar influenciados por sus propias características, como el número de ítems y la proporción de la varianza total de la prueba debido a la covariación de los ítems (Taber, 2018). Sin embargo, para tratar de desvanecer esas limitaciones se utilizó otro tipo de coeficiente de confiabilidad, el coeficiente Omega de McDonald, con resultados favorables.

Por otra parte, se debe mencionar que existe una situación que pudiera condicionar en un futuro los resultados de un análisis post-test en otros contextos, que está relacionada con las características de los participantes, ya que estos pertenecen a un grupo etario de un nivel socioeconómico que les permite tener acceso constante a internet fijo y móvil, así como a diversos dispositivos digitales. Sin embargo, el hecho de que se trate de un cuestionario en español ofrece la posibilidad de considerarse para ser aplicado en instituciones educativas particulares de la región hispano hablante.

Como líneas de investigación emergentes, se plantearía la necesidad de aplicar un análisis factorial confirmatorio, para comprobar la calidad de las propiedades del instrumento y observar si los resultados obtenidos se siguen

manifestando. De igual manera, se puede realizar una aplicación con otras poblaciones con características socioeconómicas similares, o bien en diferentes niveles educativos como educación superior o posgrado, en los que el aula esté constituida por medios digitales de comunicación. Asimismo, los resultados de la aplicación del cuestionario pueden proporcionar a las instituciones educativas conocimientos e información sobre cómo gestionar el cambio de la enseñanza presencial a la no presencial, teniendo en cuenta las percepciones de los estudiantes.

5. Referencias bibliográficas

- Aguilar, S. (2020). A research-based approach for evaluating resources for transitioning to teaching online. *Information and Learning Science*, 121(5-6), 301-310. <https://doi.org/10.1108/ILS-04-2020-0072>
- Almomani, J., Alnasraween, M. & Almosa, N. (2020). Evaluating the distance university education experience after using the zoom application in Jordan from the students point of view. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), 6239-6247. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082262>
- Amaya, A., Cantú, D. & Marreros, J. (2021). Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19. *Revista Educación a Distancia*, 21(64). <http://dx.doi.org/10.6018/red.426371>
- Amir, L., Tanti, I., Maharani, D., Wimardhani, Y., Julia, V., Sulijaya, B. & Puspitawati, R. (2020). Student perspective of classroom and distance learning during COVID-19 pandemic in the undergraduate dental study program universitas Indonesia. *BMC Medical Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02312-0>
- Aw, S. (2019). Developing an evaluation instrument for assessing public relation practitioner performance in educational institutions. *MOJEM: Malaysian Online Journal Of Educational Management*, 7(1), 20-36. Recuperado de <https://mojem.um.edu.my/article/view/15759>
- Baker, D. Burns, D. & Reynolds (2020). Just sit back and watch: Large disparities between video and face-to-face interview observers in applicant ratings. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(20), 1968-1979. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1805874>
- Bhatt, S. & Shiva, A. (2020). Empirical examination of the adoption of Zoom software during COVID-19 pandemic: ZOOM TAM. *Journal of Content, Community and Communication*, 12, 70-88. <https://doi.org/10.31620/JCCC.12.20/08>
- Brown, C. & Salmi, J. (2020). Putting fairness at the heart of higher education, *University World News. The Global Window on Higher Education*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200417094523729>
- Cabero, J. & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (48), a272. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187>
- Correia, A. Liu, C. & Xu, F. (2020). Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience. *Distance Education*, 41(4), 429-452. <https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1821607>
- Daniel, S. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects. Comparative Journal of Curriculum, Learning, and Assessment*, 48, (1-2), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Darling, L. & Hyler, M. (2020). Preparing educators for the time of COVID ... and beyond. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 457-465. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1816961>
- De Souza, G., Marques, Y., Jardim, W., Lima, N., Junior, G., & Ramos, R. (2020). Brazilian students' expectations regarding distance learning and remote classes during the covid-19 pandemic. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 20(4), 65-80. <https://doi.org/10.12738/jestp.2020.4.005>
- Dvir, N. & Schatz, O. (2020). Novice teachers in a changing reality. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 639-656. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821360>
- EU Science Hub (2019). *The Digital Competence Framework 2.0*. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research*, 68, 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fatani, T. (2020). Student satisfaction with videoconferencing teaching quality during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02310-2>
- Fernández, M. (2020). *Una pandemia imprevisible ha traído la brecha previsible*. <https://bit.ly/2VT3kzU>
- Fuller, R., Joynes, V., Cooper, J., Boursicot, K., & Roberts, T. (2020). Could COVID-19 be our 'There is no alternative' (TINA) opportunity to enhance assessment? *Medical Teacher*, 42(7), 781-786. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1779206>
- García, F., Corell, A., Abella, V. & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *EKS Education in the Knowledge Society*, 21, 1-26. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- George, C. (2021). Competencias digitales básicas para garantizar la continuidad académica provocada por el Covid-19. *Apertura*, 13(1), 36-51. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v13n1.1942>
- George, C. y Trujillo, L. (2018). Aplicación del Método Delphi Modificado para la validación de un cuestionario de incorporación de las TIC en la Práctica Docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 113-135. <https://doi.org/10.15366/rie2018.11.1.007>
- Girone, G., Massari, A. & Manca, F. (2017). The relation between the mean difference and the standard deviation in continuous distribution models. *Quality and Quantity*, 51(2), 481-507. <https://doi.org/10.1007/s11135-016-0398-y>
- Halim, L., Rahman, N., Wahab, N., & Mohtar, L. (2018). Factors influencing interest in STEM careers: An exploratory factor analysis. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(2). https://www.eduhk.hk/apfslt/v19_issue2/rahman/index.htm
- Hidayati, D., & Saputra, W. (2020). Implementation of online learning during the covid-19 epidemic in Indonesia: Assessment of higher education students' use and implementation of online learning technology. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4514-4519. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081019>

- Hidayati, K., Budiyo, & Sugiman. (2019). Using alignment index and polytomous item response theory on statistics essay test. *Eurasian Journal of Educational Research*, 79, 115-132. doi: <https://doi.org/0.14689/ejer.2019.79.6>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. <https://bit.ly/3b0Nzx7>
- IESALC-UNESCO (2020). *El coronavirus-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones*. <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>
- Jacques, S., Ouahabi, A. & Lequeu, T. (2021). Remote knowledge acquisition and assessment during the covid-19 pandemic. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 10(6), 120-138. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V10I6.16205>
- Jung, J., Horta, H. & Postiglione, G. (2021). Living in uncertainty: The COVID-19 pandemic and higher education in hong kong. *Studies in Higher Education*, 46(1), 107-120. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1859685>
- Kidd, W. & Murray, J. (2020). The covid-19 pandemic and its effects on teacher education in england: How teacher educators moved practicum learning online. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 542-558. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820480>
- Kitishat, A., Al Omar, K. & Al Momani, M. (2020). The covid-19 crisis and distance learning: E-teaching of language between reality and challenges. *Asian ESP Journal*, 16(51), 316-326. <https://bit.ly/3pMgFqL>
- Koyuncu, İ., & Kılıç, A. F. (2019). The use of exploratory and confirmatory factor analyses: A document analysis. *Egitim Ve Bilim*, 44(198), 361-388. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7665>
- Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E. & Liu, J. (2020). Projecting the potential impact of COVID-19 school closures on academic achievement. *Educational Researcher*, 49(8), 549-565. <https://doi.org/10.3102/0013189X20965918>
- Lisawadi, S., Ahmed, S., Reangsephet, O. & Shah, M. (2019). Simultaneous estimation of Cronbach's alpha coefficients. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 48(13), 3236-3257. <https://doi.org/10.1080/03610926.2018.1473882>
- Long, N. & Khoi, B. (2020). The intention to study using zoom during the SARSCoV-2 pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(21), 195-216. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i21.16777>
- Lopez de Arana, E., Aramburuzabal, P. & Opazo, H. (2020). Diseño y validación de un cuestionario para la autoevaluación de experiencias de aprendizaje-servicio universitario. *Educación XXI*, 23(1), 319-347, <https://doi.org/10.5944/educXXI.23834>
- Maier, V., Alexa, L. & Craciunescu, R. (2020). Online education during the COVID19 pandemic: Perceptions and expectations of romanian students. *Paper presented at the Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL*, 317-324. <https://doi.org/10.34190/EEL.20.147>
- Martínez, A., & Lezcano, F. (2020). Percepción del impacto de la COVID-19 en los profesionales de la educación social que trabajan con menores. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 223-243. <https://doi.org/10.15366/RIEJS2020.9.3.012>
- Maxey D. & Kezar A. (2016). Leveraging the Delphi Technique to Enrich Knowledge and Engage Educational Policy Problems. *Educational Policy*, 30(7), 1042-1070. doi: <https://doi.org/10.1177/0895904815586856>
- Mercader, C. (2018). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167-174. <https://doi.org/10.17811/rife.48.2.2019.167-174>
- Octaberlina, L. & Muslimin, A. (2020). Efl students perspective towards online learning barriers and alternatives using moodle/google classroom during covid-19 pandemic. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 1-9. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p1>
- Ortiz, E. (2013). Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y Objetivos. *Revista de Claseshistoria*, 408. <https://bit.ly/3pIqczb>
- Plummer, J. & Tanis, A. (2015). Preservice teachers developing coherent inquiry investigations in elementary astronomy. *Science Education*, 99(5), 932-957. <https://doi.org/10.1002/sce.21180>
- Ramlall, I. (2017). *Applied structural equation modelling for researchers and practitioners using r and stata for behavioural research*. Emerald Group Publishing.
- Roblero, G. (2020). Validación de cuestionario sobre gestión del tiempo en universitarios mexicanos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, e01, 1-11. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e01.2136>
- Rodicio, M., Ríos de Deus, M., Mosquera, M., & Abilleira, M. (2020). La brecha digital en estudiantes Españoles ante la crisis de la COVID-19. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 103-125. <https://doi.org/10.15366/RIEJS2020.9.3.006>
- Rucker, J., Steele, S., Zumwalt, J. & Bray, N. (2020). Utilizing zoom breakout rooms to expose preclerkship medical students to TeleMedicine encounters. *Medical Science Educator*, 30(4), 1359-1360. <https://doi.org/10.1007/s40670-020-01113-w>
- Sepúlveda, P. & Morrison, A. (2020). Online teaching placement during the COVID-19 pandemic in chile: Challenges and opportunities. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 587-607. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820981>
- Skov, A. (2016). *Hvad er digital kompetence?*. <https://digital-competence.eu/front/what-is-digital-competence/>
- Stukalo, N. & Simakhova, A. (2020). COVID-19 impact on ukrainian higher education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3673-3678. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080846>
- Taber, K. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Torres, G., Rivera, C. y Navarro, Y. (2019). Validación de una escala para medir afrontamiento ante ciberagresiones entre universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e09, 1-11. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e09.1907>
- UNESCO (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- UNESCO (2020). *COVID-19 educational disruption and response*. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Vaske, J., Beaman, J. & Sponarski, C. (2017). Rethinking internal consistency in cronbach's alpha. *Leisure Sciences*, 39(2), 163-173. <https://doi.org/10.1080/01490400.2015.1127189>
- Véliz, C. (2017). *Análisis multivariante: métodos estadísticos multivariantes para la investigación*. Cengage Learning.

- Watkins, M. (2018). Exploratory factor analysis: A guide to best practice. *Journal of Black Psychology*, 44(3), 219-246. <https://doi.org/10.1177/0095798418771807>
- Watson, J. (2017). Establishing evidence for internal structure using exploratory factor analysis. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 50(4), 232-238. <https://doi.org/10.1080/07481756.2017.1336931>
- Wen, Y., Yu, L., Hsiao, S. & Kai, H. (2015) The Effects of Prior-knowledge and Online Learning Approaches on Students' Inquiry and Argumentation Abilities. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1564-1589. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1045957>
- Wilcox, R. & Serang, S. (2017). Hypothesis testing, p values, confidence intervals, measures of effect size, and bayesian methods in light of modern robust techniques. *Educational and Psychological Measurement*, 77(4), 673-689. doi: <https://doi.org/10.1177/0013164416667983>
- World Economic Forum (2020). *4 ways COVID-19 could change how we educate future generations*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/4-ways-covid-19-education-future-generations/>