

DOI: <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53998>

Cambio en las opiniones de las personas estudiantes de Mecánica de Suelos antes y después de la emergencia por el COVID-19

Soil Mechanics Students' Change in Opinions towards Online Examinations during the COVID-19 Emergency

Rafael Baltodano Goulding
Universidad de Costa Rica
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Cartago,
Costa Rica
rafael.baltodanogoulding@ucr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-9607-2196>

Recepción: 14 de febrero 2023
Aprobación: 06 de marzo 2023

¿Cómo citar este artículo?

Baltodano-Goulding, R. (2023). Cambio en las opiniones de las personas estudiantes de Mecánica de Suelos antes y después de la emergencia por el COVID-19. *Revista Educación*, 47(2). <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53998>



RESUMEN:

La emergencia sanitaria nacional producto de la pandemia por COVID-19 ha llevado a las distintas instancias educativas a cambiar la forma en la cual evalúan a las personas estudiantes, al pasar de un formato presencial a uno virtual. De manera general, se desconoce la opinión del estudiantado de ingeniería civil sobre la aplicación de los exámenes en línea, por lo que esta investigación tiene como objetivo brindar información al profesorado sobre la aplicabilidad del examen en línea como una posible herramienta de evaluación de aprendizajes en ingeniería civil. Se presentan los resultados de encuestar a tres grupos de estudiantes de la carrera de ingeniería civil en tres momentos temporales distintos, uno antes de la emergencia sanitaria y dos durante esta, para así, en un marco comparativo del antes y durante la pandemia, dar cuenta de sus opiniones mediante la aplicación de la misma encuesta y si estas han cambiado a lo largo del tiempo. Se encuentra que la opinión con respecto a la aplicación de exámenes en línea de una muestra de los cursos Mecánica de Suelos I y II de la Universidad de Costa Rica y del Tecnológico de Costa Rica se ha vuelto más favorable durante la emergencia sanitaria.

PALABRAS CLAVE: Educación superior, Evaluación, Examen en línea, Educación virtual, COVID-19.

ABSTRACT:

The national health emergency as a result of the COVID-19 pandemic has led different educational entities to change how they evaluate students, going from a face-to-face format to an online environment. In general, the perception of students regarding the application of online tests is not precisely known. Therefore, this research aims to provide information to professors about the applicability of the online test as a possible learning assessment tool in civil engineering. The author presents the results of several surveys of three civil engineering groups of students in three different temporal scenarios. To account for the state of students' perceptions and how they have changed over time, before and during the pandemic, one survey was conducted before the health emergency and two were conducted during the pandemic. Thus, the researcher determined that the perception of the students, from a sample group of individuals from the University of Costa Rica and the Costa Rica Institute of Technology, has become more favorable during the COVID-19 health emergency.

KEYWORDS: Higher Education, Evaluation, Online Test, Virtual Education, COVID-19 Pandemic.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje es indispensable para la construcción de conocimiento que requiere la sociedad para satisfacer sus necesidades mediante un adecuado estado del arte y de la práctica que permita mejorar la calidad de vida de las personas habitantes del planeta. Este proceso a nivel universitario debe considerar que el estudiantado responde a diferentes condiciones demográficas, socioeconómicas y etarias. Sin duda, una de las grandes dificultades que se presentan es que, generalmente, el profesorado se encuentra muy capacitado en su área de especialidad, es decir, es un grupo de excelentes profesionales en sus respectivas áreas, pero no necesariamente tienen el mismo nivel de capacitación en sus labores relacionadas a facilitar el aprendizaje. Por si esto no fuera ya de por sí un reto, el profesorado universitario debe enfrentarse a una brecha generacional que, conforme avanza su ejercicio profesional, se hace cada vez mayor, ya que las edades de las personas en su clase son siempre similares.

Una de las principales características de las nuevas generaciones de estudiantes es que estas son nativas digitales, por lo que el uso de las herramientas tecnológicas es parte de su diario vivir. A pesar de esto, la tecnología no ha terminado de ganarse un lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades.

Debido a la emergencia nacional sanitaria COVID-19, la implementación de los exámenes en línea ha sido forzada en las carreras de ingeniería civil en Costa Rica, donde antes su uso era reducido. Ante este panorama, es necesario identificar y exponer las posibles opiniones del estudiantado sobre los exámenes en línea, ya que no existe evidencia de cuál es en realidad la opinión sobre su uso como herramienta de medición de los aprendizajes. Esta falta de información ha llevado al cuerpo docente a suponer que las personas estudiantes no favorecen este tipo de evaluación debido a que es difícil revisar el procedimiento, por lo tanto, la medición se centra en el resultado final. Conocer la opinión del alumnado permitirá a las personas docentes hacer un uso adecuado de esta tecnología en el planeamiento didáctico de sus cursos, incluso en un programa como la ingeniería civil, donde es importante analizar tanto el resultado final como el procedimiento seguido durante la resolución de problemas. Para llevar a cabo esta tarea se buscó identificar la opinión del estudiantado de Mecánica de Suelos durante la emergencia COVID-19.

Una investigación de este tipo generaría impactos en al menos cuatro perfiles distintos: social, tecnológico, educativo, y económico-financiero. El impacto social de esta investigación es que, una vez identificada la opinión del alumnado, será posible entender su posición para buscar un efecto

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

positivo en el uso de esta estrategia de evaluación. Por ejemplo, es posible que se requiera capacitar al profesorado o estimular adecuadamente a las personas estudiantes para generar una mejor expectativa. El impacto tecnológico se observaría con la alfabetización digital, la transferencia de tecnología y la agilización en el procesamiento de datos. El impacto educativo conllevaría la implementación de nuevas metodologías de trabajo y nuevos sistemas de gestión del proceso educativo. Finalmente, el impacto económico-financiero supondría la justificación de los equipos comprados para los laboratorios de cómputo y de la compra de licencias para los softwares de diseño y de trabajo, así como un incremento de la productividad al optimizar los tiempos requeridos en la preparación y ejecución de la prueba.

Se utilizó el enfoque metodológico cualitativo, de acuerdo con Hernández et al. (2010, p.409), este enfoque busca “obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos, situaciones en profundidad; en las propias ‘formas de expresión’ de cada uno de ellos”. Es decir, se logró identificar las perspectivas y visiones del estudiantado en relación con la utilización de los exámenes en línea como herramienta de evaluación. Según Gurdían (2007, p.141), el enfoque cualitativo se define como:

Este paradigma permite ver los hechos reales dentro de un contexto, dentro de una globalidad multidimensional y su propia complejidad. Los hechos de un contexto deben ser analizados tomando en cuenta los referentes culturales, los entornos socio- políticos, los históricos, los ambientes eco-físicos, entre otros. La visión de contexto no impide una visión global de lo que está pasando junto a los hechos.

Las variables independientes identificadas con respecto al problema de opinión del alumnado de Mecánica de Suelos sobre el uso del examen en línea como instrumento de evaluación de aprendizajes se enumeran a continuación:

1. Experiencias previas de las personas estudiantes con exámenes en línea.
2. Falta de investigaciones sobre el tema de exámenes en línea en esta carrera.
3. Falta de actualización del profesorado.
4. Falta de estímulos adecuados sobre el examen en línea.
5. Expectativas de las personas discentes sobre la evaluación de sus aprendizajes.
6. El uso de exámenes en línea es poco común en los cursos de Mecánica de Suelos.
7. Las personas docentes no necesariamente tienen el mismo nivel de capacitación en sus labores como facilitadoras del aprendizaje.

Por otro lado, las variables dependientes (efectos) identificadas se enumeran a continuación:

1. Resistencia a su uso como herramienta de evaluación (actitud defensiva).
2. Ansiedad durante la prueba debido a la poca familiaridad con la herramienta.
3. Calificaciones más altas con la aplicación del examen en línea.
4. Puede no cumplir con las expectativas como herramienta de evaluación (cambio de paradigma evaluativo).

2. ANTECEDENTES PRÁCTICOS

La aplicación de exámenes en línea está siendo usada desde hace varios años a nivel internacional e incluso nacional; se ha incrementado su uso especialmente a partir del año 2000, de acuerdo con Eneje (2019). A nivel internacional, Glukhikh y Norina (2015) reportan buenos resultados de la aplicación de esta técnica en la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia, donde han utilizado exámenes en línea y video para los cursos de Mecánica Teórica y Mecánica de Materiales. Las principales ventajas señaladas por la autoría son la posibilidad de tener una cantidad ilimitada de personas estudiantes por un tiempo limitado, verificar el aprendizaje del estudiantado durante los exámenes y controlar los resultados del alumnado independientemente de su ubicación física. Otra ventaja que mencionan es la posibilidad de reducir el tiempo de clases presenciales y por ende el de los recursos utilizados. Cabe resaltar que usan la plataforma MOODLE para estas tecnologías de enseñanza.

Buttler-Henderson y Crawford (2020) comentan que la digitalización de la evaluación de los cursos conlleva mejoras en la eficiencia y eficacia de los sistemas y procesos de la educación superior. Luego de analizar treinta y tres publicaciones identificaron nueve aspectos importantes: percepción estudiantil, desempeño, ansiedad, deshonestidad, percepción docente, autenticación y seguridad, diseño de la interfaz y aspectos tecnológicos.

Con respecto a la percepción estudiantil, Afacan-Adanir et al. (2020) mencionan que en países en vías de desarrollo no ha sido suficientemente estudiada esta herramienta a pesar de su gran potencial. Realizaron una investigación con 370 personas estudiantes de grado y recogieron su percepción con respecto a los exámenes en línea, consideraron datos cuantitativos mediante una encuesta con preguntas cerradas, y cualitativos mediante una pregunta abierta.

Además, Muthuprasad et al.(2020) determinaron que en los países en vías de desarrollo no se cuenta con la adecuada preparación para diseñar un entorno de aprendizaje virtual eficiente, debido a

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

restricciones técnicas como disponibilidad de aparatos tecnológicos para la conexión y ancho de banda en todas las zonas del país. Luego de encuestar a 307 personas estudiantes encontraron que el 70 % favorecen el uso de un entorno virtual para recibir sus clases, con exámenes cortos al final de cada clase.

Glukhikh y Norina (2015) citan varias universidades alrededor del mundo que tienen esfuerzos de educación a distancia con tecnologías similares a las que utilizaron. Entre algunas de estas universidades se encuentran la Universidad Politécnica de Hong Kong, Universidad de Texas, Universidad de Florida, BYU (Brigham Young University), Universidad de Utah, Universidad de Maryland, Universidad de Georgia, MIT (Massachusetts Institute of Technology), Stanford y varias universidades en Australia y Suecia.

A nivel latinoamericano, Perdomo et al. (2014) mencionan que han evolucionado de un examen escrito colegiado a evaluaciones en línea adaptativas usando el concepto de CAT (pruebas adaptativas basadas en computador, por sus siglas en inglés), que selecciona las preguntas que se realizarán y les asigna una calificación basada en la habilidad demostrada por la persona estudiante durante la prueba. Cabe resaltar que también utilizan videos y canales de YouTube para la aplicación de su metodología.

Ilgaz y Afacan-Adanir (2020) citan varios beneficios de la utilización de exámenes en línea, luego de realizar una investigación en una universidad pública en Turquía con 168 discentes. En su estudio encontraron que la mayoría consideran a este tipo de evaluación como eficiente, utilizable y confiable, aunque muestran preocupaciones por los problemas técnicos potenciales.

Schmidt et al. (2009) realizaron un estudio sobre la aplicación del examen en línea en cursos presenciales en las universidades de Bakersfield y Pepperdine en los Estados Unidos de América a personas estudiantes de la carrera de Negocios. Entre los resultados más importantes están que el estudiantado administra mejor el tiempo, le causa menos ansiedad, y se favorece de la retroalimentación inmediata. En el caso del profesorado, la principal preocupación es que el alumnado se sienta tentado a copiarse las respuestas.

Asimismo, Ardid et al. (2015) presenta un estudio en la Universidad Politécnica de Valencia, España. En este estudio, realizado a estudiantes de las carreras de Ingeniería Aeroespacial, Diseño Industrial, Ingeniería Eléctrica, e Ingeniería de Automatización y Electrónica Industrial, se aplicaron exámenes en línea de tres diferentes maneras: con supervisión, sin supervisión y como práctica. Dentro de los resultados se observó que los exámenes aplicados sin supervisión muestran notas

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

bastante más altas que los aplicados con supervisión. Este fenómeno fue también observado en los exámenes descritos en esta investigación, por lo que no se recomienda la aplicación sin supervisión.

Finalmente, durante la Pandemia COVID-19 se realizaron varios estudios sobre la educación en línea, como los de Gamage et al. (2020), Turnbull et al. (2021) y Asgari et al. (2021). Algunos de estos estudios se enfocaron en las iniciativas tomadas para mantener la calidad académica de los laboratorios en las áreas de ingeniería, ciencia y tecnología. Otros se centraron en los retos encontrados y se mencionan algunos como integración de las herramientas sincrónicas y asincrónicas, el acceso a la tecnología, las competencias de docentes y discentes, la deshonestidad académica y la privacidad y confidencialidad. Asgari et al. (2021) realizaron una investigación en la Universidad Estatal de California-Long Beach, en la cual participaron 110 personas docentes y 627 personas estudiantes de seis carreras de ingeniería. En este trabajo se detectaron inconvenientes como problemas técnicos y logísticos, preocupaciones de privacidad y seguridad, dificultad para mantener la atención y fatiga, luego de atender varias sesiones. Con respecto a los exámenes, la percepción es que los exámenes en línea están asociados a un aumento en la deshonestidad académica.

3. REFERENTES CONCEPTUALES

Calderón-Herrera (2019) menciona que existen tres tipos principales de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. La evaluación diagnóstica se utiliza para medir el nivel de conocimientos previos que tienen las personas estudiantes, necesarios para iniciar el proceso cognitivo y sirven como base para la construcción de nuevos conocimientos de un tema en particular. Esta evaluación puede llevarse a cabo al inicio del semestre, o bien al inicio de cada tema en el que se considere importante identificar el conocimiento previo. La evaluación formativa se utiliza para reforzar conocimientos o atributos durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, en los cursos analizados en esta investigación se utiliza la herramienta de un quiz grupal para reforzar los conocimientos de un tema específico, pero sirve además para trabajar los atributos de trabajo en equipo, organización del tiempo, liderazgo y comunicación eficaz.

Calderón-Herrera (2019) menciona que existen tres tipos principales de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. La evaluación diagnóstica se utiliza para medir el nivel de conocimientos previos que tienen las personas estudiantes, necesarios para iniciar el proceso cognitivo y sirven como base para la construcción de nuevos conocimientos de un tema en particular. Esta evaluación puede llevarse a cabo al inicio del semestre, o bien al inicio de cada tema en el que

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

se considere importante identificar el conocimiento previo. La evaluación formativa se utiliza para reforzar conocimientos o atributos durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, en los cursos analizados en esta investigación se utiliza la herramienta de un quiz grupal para reforzar los conocimientos de un tema específico, pero sirve además para trabajar los atributos de trabajo en equipo, organización del tiempo, liderazgo y comunicación eficaz.

De acuerdo con Executing process (2008), The execution phase of project management (s.f.) y (Robbins y Coulter, 2010), es necesario en todo proceso que existan indicadores para valorar si los objetivos se han cumplido. En el caso de los cursos universitarios estos indicadores son generalmente las calificaciones del curso que se obtienen a partir de la evaluación sumativa. Es importante mencionar que la medición de los aprendizajes de los discentes no debe basarse únicamente en las calificaciones obtenidas en el curso; sin embargo, este cambio se encuentra aún en proceso mientras se intenta utilizar menos el modelo conductista, como se indica en la Reglamentación del Tecnológico de Costa Rica, la cual indica que el modelo pedagógico de la institución es constructivista y sistémico complejo. Para medir el grado de aprendizaje en los programas de ingeniería estudiados, se utilizan exámenes cortos, informes, trabajos finales, tareas y exámenes. Los exámenes parciales y finales del curso son evaluaciones sumativas que forman parte del promedio que el estudiantado requiere para aprobar el curso; es aquí cuando se utiliza la herramienta del examen en línea. Mediante el uso de una plataforma MOODLE para la realización de los exámenes de los cursos IC-0703 Mecánica de Suelos I (actualmente Mecánica de Suelos) y IC-0913 Mecánica de Suelos II (actualmente Mecánica de Suelos aplicada) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, y en el curso CO-4308 Mecánica de Suelos II en la Escuela de Ingeniería en Construcción del Tecnológico de Costa Rica, se busca hacer uso de las herramientas tecnológicas y aplicar todas las pruebas escritas del curso en línea. La selección de la población de estudio responde a la conveniencia de que estos cursos son impartidos de forma regular por la persona autora de este trabajo. Otras herramientas tecnológicas utilizadas antes de la emergencia nacional sanitaria COVID-19 en estos cursos son: softwares, clases en vivo a través de YouTube y entrega de trabajos de forma digital.

Una de las ventajas para la persona docente de utilizar el examen en línea mediante la plataforma de Moodle, o alguna similar, es la automatización de todo el proceso; desde la aplicación del examen, la revisión, la entrega de resultados y el registro de las calificaciones de una forma que mantiene informada durante todo el proceso a la persona estudiante. Además, permite mantener un banco de preguntas realizadas en evaluaciones pasadas que pueden ser utilizadas como ejemplos para practicar y prepararse para futuras pruebas. Otra ventaja de su utilización es que permite medir

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

algunos atributos que el examen escrito no mide, como administración del tiempo, investigación de conceptos para el ejercicio profesional, manejo operativo de herramientas tecnológicas, comprensión de conceptos y no solamente la memorización. Algunos atributos que usualmente se miden mediante el examen escrito, como la memorización en las preguntas de teoría, se pueden medir en pruebas cortas realizadas durante las clases o incluso mediante la plataforma virtual.

En el caso de las personas estudiantes, los beneficios del examen en línea son: facilita el proceso de aprendizaje para la mayoría, en vista de que pueden hacer uso de herramientas tecnológicas especializadas y enfocadas únicamente a ingeniería durante el examen, que en su mayoría son necesarias en el ejercicio de la profesión; mejora la capacidad del estudiantado de localizar, analizar y filtrar para ayudarlo a pasar de la era de la información a la era del conocimiento, al requerir el análisis crítico para resolver con todos los recursos disponibles; y valora la aplicabilidad a un problema en particular en un tiempo sumamente restringido (dos horas para exámenes parciales y tres horas para exámenes finales). Una de las ventajas más significativas para la persona estudiante es recibir las soluciones al examen y su calificación apenas un par de horas luego de finalizada la prueba. Al recibir la retroalimentación de forma más rápida es más fácil recordar lo que se contestó y cuál fue el razonamiento, lo cual facilita aclarar dudas o realizar apelaciones de mejor manera. Además, la existencia de una base de datos con las preguntas realizadas en el pasado le permite prepararse mejor y lograr identificar de mejor manera cuáles son los conocimientos más importantes.

Antes de la aplicación del examen es necesario, además de la enseñanza de los conceptos teóricos necesarios para resolver el examen, garantizar que el alumnado domina las herramientas tecnológicas útiles para que esto no se convierta en una desventaja para evaluar los aprendizajes, en el caso de que no se hayan ya evaluado previamente en algún curso requisito. Sin embargo, debe tomarse en cuenta al realizar la evaluación que la herramienta busca medir los conceptos básicos que se deben aprender en el curso y no el uso particular de un software. Por lo tanto, debe ser posible resolver el examen sin el uso de los softwares, de forma que estos se conviertan simplemente en una ayuda para resolver y no en una barrera para medir el alcance de los objetivos de aprendizaje.

Implementación de los exámenes en línea en la Universidad de Costa Rica y en el Tecnológico de Costa Rica

Es muy importante asegurarse que ninguna respuesta depende de datos obtenidos de un paso previo al que se está evaluando. Esto debe evitarse por dos razones: prevenir la posibilidad de castigar a la persona estudiante dos veces por un mismo error y, en vista que las preguntas son aleatorias, no

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

desincentivar la colaboración no permitida durante la prueba, ya que no hay ninguna garantía de que la pregunta requerida para resolver un paso posterior efectivamente aparezca antes en el examen.

Para la elaboración de las preguntas de desarrollo es imperativo tener los problemas completamente resueltos para evitar que la falta de alguna información le impida llegar a una respuesta. Adicionalmente, contar con el procedimiento completo permite escoger cuáles pasos serán seleccionados como preguntas en ese examen en particular, lo cual es requerido para poder indicar respuestas de selección única que tengan sentido. Es posible realizar preguntas de desarrollo exactamente iguales a las que se realizan en un examen escrito, solamente que deben realizarse en varias preguntas de selección única donde se van evaluando los diferentes pasos a seguir para alcanzar la solución. Este tipo de evaluación por pasos permite revisar el producto de un procedimiento y al mismo tiempo eliminar cualquier posible subjetividad al revisar pasos intermedios. En caso de que alguna información previa sea necesaria para resolver alguno de los pasos de la pregunta deberá brindarse suficiente información para poder calificarlo. En el caso de los exámenes de los cursos descritos en este documento es común que el valor total del examen sea de entre 30 y 40 puntos, para porcentajes de aproximadamente 25 % de la nota del curso.

Una de las características de la aplicación del examen en línea es que solo se cuenta con un intento para escoger la respuesta correcta en el sistema. Si bien es posible brindar varios intentos, esto puede ocasionar que, a pesar de la aleatoriedad de las preguntas y alternativas de respuesta, se incurra en actos de deshonestidad académica.

4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Para la realización de esta investigación transversal con mediciones puntuales en diferentes momentos temporales y de carácter descriptiva, la población de análisis fue el estudiantado de los cursos de Mecánica de Suelos en tres momentos: segundo semestre de 2016 para las personas estudiantes (N= 25) de la Universidad de Costa Rica (previo a la pandemia del COVID-19), segundo semestre de 2020 para las personas estudiantes (N= 28) del Tecnológico de Costa Rica y primer semestre de 2021 para las personas estudiantes (N= 23) de la Universidad de Costa Rica. La recopilación de datos fue por medio de encuesta con preguntas cerradas y la entrevista, las cuales fueron elaboradas de manera virtual por la situación de pandemia COVID-19; no obstante, debido al enfoque de este artículo, los resultados presentados corresponden a los obtenidos mediante la encuesta, con la cual se puede:

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

Obtener, de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación, y esto sobre una población o muestra determinada. Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones y actitudes. (Visauta, 1989, p.259)

La población responde a qué o quiénes son los sujetos, objetos, sucesos, eventos o contextos del estudio. (Hernández et al., 2003). En este sentido, los datos recopilados son cualitativos ordinales al utilizar una escala de Likert. El cuestionario de la encuesta es impersonal; es decir, anónimo, ya que no lleva nombre, únicamente se preguntará lo necesario para realizar la compilación de las opiniones de las personas estudiantes.

La realización de las encuestas contó con el previo consentimiento de las personas encuestadas y requirió de poco tiempo para responderlas. Estas fueron aplicadas por medio de la plataforma de Google Forms. Los recursos utilizados fueron la persona investigadora, los equipos digitales para ejecución de entrevistas y recopilación de datos. A nivel del recurso humano, el estudio poblacional se llevó a cabo con personas estudiantes de Ingeniería Civil, el cual se encuentra en el nivel de educación superior y su participación fue totalmente voluntaria. Es importante mencionar que la herramienta utilizada no cuenta con un proceso de validación y busca solamente recoger opiniones.

Se realizó un procesamiento de los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados a las personas estudiantes del Tecnológico de Costa Rica durante el segundo semestre de 2020 y de la Universidad de Costa Rica durante el primer semestre de 2021. Seguidamente se realiza el análisis de los resultados mediante un análisis estadístico que incluye el cálculo de los promedios ponderados, las desviaciones estándar y los coeficientes de variación. Se finaliza el análisis calculando el cambio porcentual entre las respuestas de las personas estudiantes en 2016, segundo semestre 2020 y primer semestre 2021.

Las preguntas utilizadas en la encuesta se muestran en la Tabla 1 con la respectiva cantidad de respuestas. Cabe señalar que inicialmente se había aplicado ya los cuestionarios en 2016 y luego, cuando se dio la COVID19, se decidió aplicarlos a las personas estudiantes de los mismos cursos para obtener una idea de si la mayor exposición a los exámenes en línea, producto de la emergencia sanitaria, había afectado la opinión de las personas que cursan estos cursos y no necesariamente a las mismas personas. Los valores que adquieren las respuestas de la escala son: Muy de acuerdo un 4, De acuerdo un 3, En desacuerdo un 2, y Muy en desacuerdo un 1.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se resumen los resultados obtenidos luego de la recopilación de la información.

De los resultados de las personas estudiantes encuestadas en el Tecnológico de Costa Rica y en la Universidad de Costa Rica, su opinión sobre el buen uso del tiempo que surge a raíz del uso de herramientas tecnológicas para la realización y resolución del examen en línea, se puede estimar de esta información que el 100 % del estudiantado del Tecnológico de Costa Rica y 95,7 % del alumnado de la Universidad de Costa Rica tiene una opinión favorable con respecto a este aspecto del examen en línea. Se debe aclarar, sin embargo, que estas opiniones son en diferentes grados de satisfacción. Es importante mencionar que para este examen no solo se realiza la prueba en una plataforma digital, sino que se tiene acceso a internet y softwares especializados que permiten calcular y resolver los problemas de resolución. Los resultados de las encuestas aplicadas durante el segundo semestre de 2020 y primer semestre de 2021 se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 2.

TABLA 1.

Resultados absolutos de la encuesta sobre el examen en línea aplicado en el segundo semestre de 2020

	Cantidad de personas encuestadas			
	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	14	14	--	--
El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	14	12	2	--
El examen en línea implica una evaluación más justa.	3	21	2	2
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	3	10	5	3

Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato que tener que esperar 10 días hábiles.	19	8	1	--
Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	2	2	20	4
El examen en línea es una buena herramienta para medir el aprendizaje de los contenidos del curso.	8	18	1	1

Fuente: Cuestionario aplicado al estudiantado del curso Mecánica de Suelos II, Tecnológico de Costa Rica.

Además de recopilar nueva información, se evalúa si existen cambios en la opinión al comparar información obtenida antes y después de la pandemia COVID-19. Si bien es cierto la población encuestada no son las mismas personas en los diferentes momentos temporales, al ser los mismos cursos, niveles del plan de carrera y universidades, las características de las personas estudiantes se pueden suponer similares, al menos a este nivel del proceso de investigación, donde se realiza una recopilación preliminar de las opiniones sin profundizar en la influencia de la percepción personal.

Los resultados al cuestionamiento de si el examen en línea implica una evaluación más justa –en la que se reduce la subjetividad de una revisión manual posterior y reemplazada por una evaluación que se programa en la plataforma automáticamente y que se diseña con anterioridad– señalan que el 95,7 % de las personas encuestadas del Tecnológico de Costa Rica y 73,9 % de las personas encuestadas de la Universidad de Costa Rica están de acuerdo que este tipo de herramienta implica una evaluación más justa.

TABLA 2.
Resultados absolutos de la encuesta aplicada en el primer semestre de 2021

	Cantidad de personas encuestadas			Muy en desacuerdo
	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	12	10	1	--

El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	14	6	3	--
El examen en línea implica una evaluación más justa.	10	7	6	--
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	4	10	9	--
Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato que tener que esperar 10 días hábiles.	21	1	1	--
Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	--	2	14	7
El examen en línea es una buena herramienta para medir el aprendizaje de los contenidos del curso.	10	11	2	--

Fuente: Cuestionario aplicado en el curso Mecánica de Suelos, Universidad de Costa Rica.

Con respecto a que las respuestas sean secuenciales, el 71,4 % del grupo encuestado del Tecnológico de Costa Rica y 60,9 % del de la Universidad de Costa Rica considera que esta restricción es perjudicial para su desempeño en la prueba.

La mayoría del estudiantado, 96,5 % del Tecnológico de Costa Rica y 95,6 % de la Universidad de Costa Rica, prefiere realizar el examen en línea, ya que el tiempo que debe esperar para recibir su calificación y correspondiente retroalimentación es considerablemente menor al compararlo con un examen escrito tradicional. Además, el 85,7 % de las personas estudiantes del Tecnológico de Costa Rica y 91,3 % de las de la Universidad de Costa Rica consideran que el examen en línea es superior. Mientras que los resultados donde las personas encuestadas del Tecnológico de Costa Rica consideran en un 92,9 % que el examen en línea es una buena herramienta para medir los aprendizajes del curso, y que se debe seguir usando esta herramienta aún dentro de un entorno educativo posterior a la emergencia nacional sanitaria COVID-19. Por otro lado, un 91,3 % de los estudiantes de la Universidad de Costa Rica piensa que el examen en línea es una buena herramienta para medir los aprendizajes y el 95,7 % considera que se debe seguir utilizando después de la emergencia nacional sanitaria COVID-19.

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

En la Tabla 3 y la Tabla 4 se muestran los valores calculados de promedio ponderado, desviación estándar ponderada y coeficiente de variación para los datos de 2016 y 2020, respectivamente. Se observó un nivel entre las personas estudiantes con las siguientes afirmaciones del cuestionario: las herramientas tecnológicas mejoran el uso del tiempo, es perjudicial contar con un solo intento para responder, de la preferencia entre un examen en línea por sobre uno escrito, y que es una buena herramienta para medir los aprendizajes.

TABLA 3.
Promedio ponderado y medidas de dispersión, y nivel de acuerdo con la Escala Likert
para personas estudiantes encuestadas en 2016

Pregunta	Ponderación 2016 (N= 25)	Nivel de acuerdo	Desviación estándar ponderada	Coefficiente de variación
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	3,28	Alto	4,52	1,38
El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	2,48	Bajo	3,12	1,26
El examen en línea implica una evaluación más justa.	1,92	Bajo	4,05	2,11
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	3,08	Alto	4,61	1,50
Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato que tener que esperar 10 días hábiles.	3,32	Alto	4,81	1,45
Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	2,28	Bajo	2,91	1,28
El examen en línea es una buena herramienta para medir el	2,72	Alto	3,72	1,37

aprendizaje de los contenidos del curso.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 4.

Promedio ponderado y medidas de dispersión, y nivel de acuerdo de la Escala Likert para personas estudiantes encuestadas en el segundo semestre de 2020. Tecnológico de Costa Rica

Pregunta	Ponderación 2020 (N= 28)	Nivel de acuerdo	Desviación estándar ponderada	Coefficiente de variación
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	3,50	Alto	5,47	1,56
El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	3,43	Alto	5,03	1,47
El examen en línea implica una evaluación más justa.	2,89	Alto	6,04	2,09
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	1,96	Bajo	2,96	1,51
Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato que tener que esperar 10 días hábiles.	3,64	Muy Alto	6,17	1,69
Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	2,07	Bajo	4,89	2,36
El examen en línea es una buena herramienta para medir	3,18	Alto	5,33	1,68

el aprendizaje de los contenidos del curso.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 y la Tabla 6 se muestran los valores calculados de promedio ponderado, desviación estándar ponderada y coeficiente de variación para los datos de 2016 y 2020 respectivamente. Se observó un nivel de acuerdo alto con las afirmaciones de que las herramientas tecnológicas mejoran el uso del tiempo, que es perjudicial contar con un solo intento para responder, la preferencia entre un examen en línea por sobre uno escrito, y que es una buena herramienta para medir los aprendizajes.

TABLA 5.

Promedio ponderado y medidas de dispersión, y nivel de acuerdo de la Escala Likert para personas estudiantes encuestadas en el segundo semestre de 2020. Tecnológico de Costa Rica

Pregunta	Ponderación 2020 (N= 28)	Nivel de acuerdo	Desviación estándar ponderada	Coefficiente de variación
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	3,92	Muy Alto	4,52	1,15
El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	3,84	Muy Alto	3,12	0,81
El examen en línea implica una evaluación más justa.	3,24	Alto	4,05	1,25
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	2,2	Bajo	4,61	2,10
Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato	4,08	Muy Alto	4,81	1,18

que tener que esperar 10 días

hábiles.

Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	2,32	Bajo	2,91	1,25
---	------	------	------	------

El examen en línea es una buena herramienta para medir el aprendizaje de los contenidos del curso.	3,56	Muy Alto	3,72	1,05
--	------	----------	------	------

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.

Promedio ponderado y medidas de dispersión, y nivel de acuerdo de la Escala Likert para personas estudiantes encuestadas en el primer semestre de 2021. Universidad de Costa Rica

Pregunta	Ponderación 2021 (N= 23)	Nivel de acuerdo	Desviación estándar ponderada	Coefficiente de variación
Las herramientas tecnológicas me permiten utilizar mejor el uso del tiempo.	2,86	Alto	5,47	1,92
El examen en línea me permite mayor seguridad mientras lo realizo.	2,86	Alto	5,03	1,76
El examen en línea implica una evaluación más justa.	2,61	Alto	6,04	2,32
El hecho que solo tenga un intento para resolver el examen es perjudicial para mi desempeño.	2,29	Bajo	2,96	1,30
Prefiero hacer el examen en línea y tener el resultado de inmediato	3,18	Alto	6,17	1,94

que tener que esperar 10 días

hábiles.

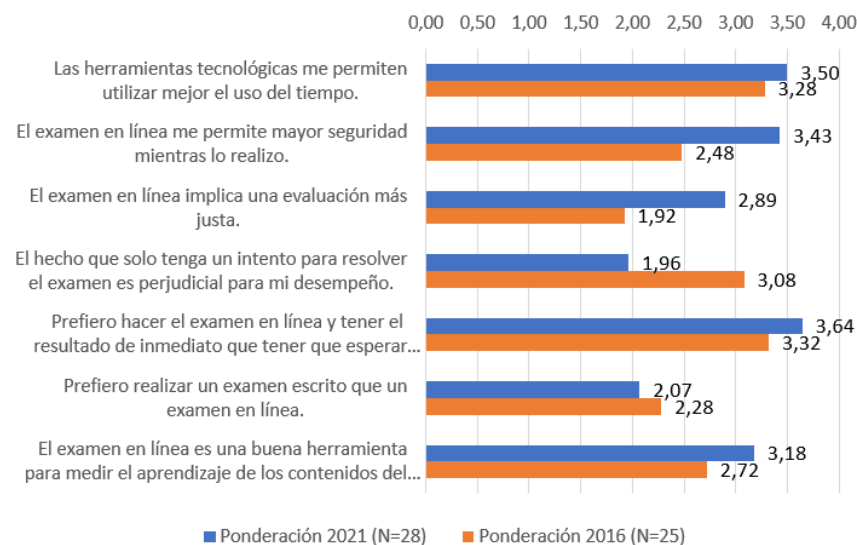
Prefiero realizar un examen escrito que un examen en línea.	1,46	Muy Bajo	4,89	3,34
El examen en línea es una buena herramienta para medir el aprendizaje de los contenidos del curso.	2,75	Alto	5,33	1,94

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 1 muestra los promedios ponderados para las preguntas cerradas del cuestionario aplicado al alumnado del curso Mecánica de Suelos II del Tecnológico de Costa Rica. En esta se evidencia de forma más clara la mejora en la opinión positiva por parte del estudiantado. Esto se refleja en el cambio porcentual de la ponderación entre estos dos años el cual se muestra en la Figura 2.

FIGURA 1.

Promedios ponderados obtenidos para las preguntas cerradas del cuestionario aplicado al estudiantado del curso Mecánica de Suelos II. Tecnológico de Costa Rica. Segundo semestre de 2020



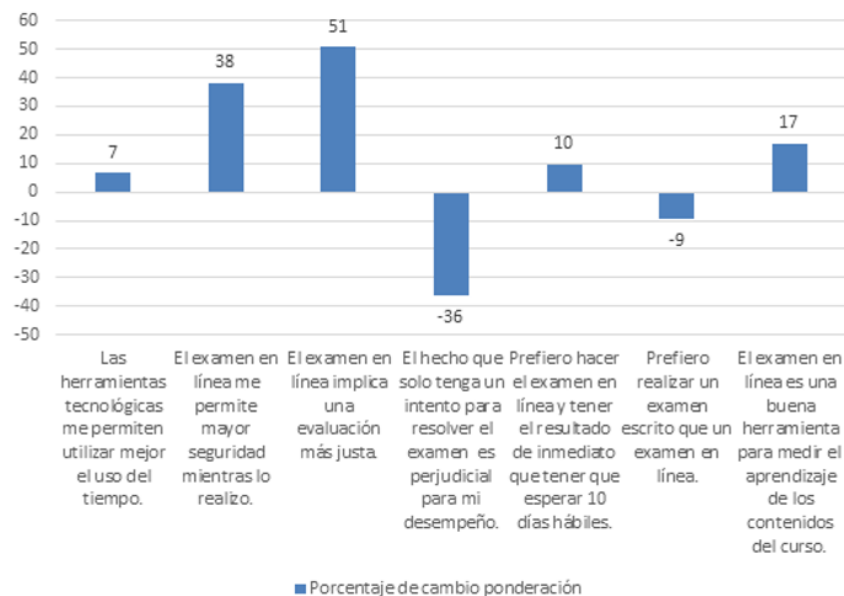
Fuente: Elaboración propia.

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

Según la información analizada existe un nivel de acuerdo bajo entre el estudiantado con las afirmaciones de que se siente más seguro y tranquilo con el examen en línea, que la evaluación es más justa, y la preferencia entre un examen escrito en línea. De acuerdo con el análisis, todos los promedios ponderados obtenidos evidencian una mejoría en la opinión de las personas estudiantes. Sin embargo, la mayoría de los valores de desviación estándar de los resultados obtenidos son mayores al promedio, por lo que existe una gran dispersión de los datos obtenidos. A pesar de esto es importante mencionar que, la mayoría de los coeficientes de variación presentan valores ligeramente mayores a 1 lo cual podría considerarse aceptable para una investigación de carácter social.

FIGURA 2.

Porcentaje de cambio obtenido en consideración de los promedios ponderados obtenidos en el curso Mecánica de Suelos II. Tecnológico de Costa Rica. Segundo semestre de 2020.

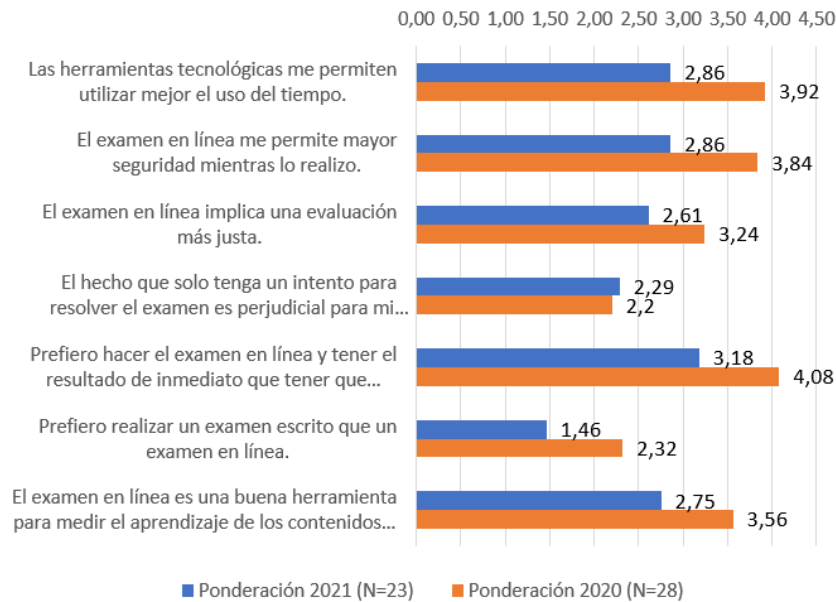


Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra los promedios ponderados para las preguntas cerradas del cuestionario aplicado a las personas estudiantes del curso Mecánica de Suelos de la Universidad de Costa Rica en el primer semestre de 2021 y del Tecnológico de Costa Rica en el segundo semestre de 2020. Además, la Figura 4 muestra los cambios porcentuales de los promedios ponderados.

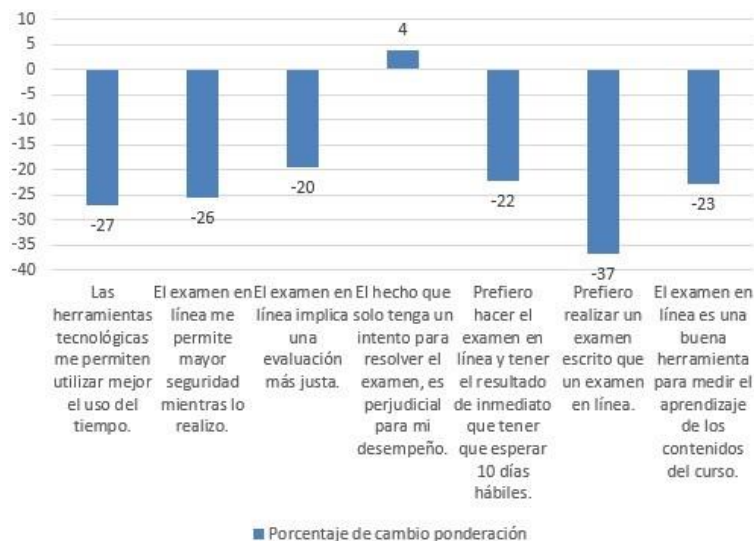
FIGURA 3.

Promedios ponderados obtenidos para las preguntas cerradas del cuestionario aplicado al estudiantado del curso Mecánica de Suelos. Universidad de Costa Rica. Primer semestre de 2021.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 4.
Porcentaje de cambio obtenido en consideración de los promedios ponderados obtenidos del cuestionario aplicado al estudiantado del curso Mecánica de Suelos. Universidad de Costa Rica. Primer semestre de 2021.



Fuente: Elaboración propia.

Los porcentajes de cambio en las respuestas antes de la emergencia nacional sanitaria COVID19 evidencian, en su mayoría, una mejoría en la opinión de las personas estudiantes con respecto a la aplicación del examen en línea. Por ejemplo, cuando se analizan las respuestas individuales del cuestionario y los promedios ponderados globales.

Los porcentajes de cambio en las respuestas del estudiantado de la Universidad de Costa Rica en contraste con las del Tecnológico de Costa Rica evidencian en su mayoría una opinión menos favorable.

6. CONCLUSIONES

Todos los promedios ponderados obtenidos de la investigación evidencian una mejoría en la opinión antes y después de la pandemia COVID19.

Los porcentajes de cambio en las respuestas antes de la emergencia nacional sanitaria COVID-19 evidencian, en su mayoría, una mejoría en la opinión.

Los factores de mayor cambio en la opinión corresponden a que la evaluación en línea se considera más justa, la persona estudiante se siente más segura y se considera menos perjudicial el hecho de que haya un solo intento para realizar el examen en línea.

Los cambios en los promedios ponderados durante la emergencia nacional sanitaria COVID-19 evidencian una opinión menos favorable, aunque favorable relativo a antes de la emergencia

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

sanitaria, por parte de las personas estudiantes de la Universidad de Costa Rica (primer semestre de 2021), comparada con la opinión de las personas estudiantes encuestadas del Tecnológico de Costa Rica (segundo semestre de 2020).

Aun cuando se redujo la opinión positiva por parte del estudiantado al examen en línea durante la pandemia, se redujo la preferencia a realizar un examen escrito que uno en línea, lo cual evidencia una mayor aceptación general del formato digital respecto del físico.

7. RECOMENDACIONES

Como recomendaciones para las etapas posteriores de esta investigación se encuentra contar con un grupo de control para poder realizar un análisis transversal y longitudinal de la información. Además, se debe incluir otros cursos de la carrera y no solamente el curso de Mecánica de Suelos. Es importante ampliar el tamaño de la muestra y, de ser posible, buscar significancia estadística.

Una alternativa en caso de que no se pueda alcanzar la significancia estadística de los datos es realizar una investigación enfocada en la sensibilización hacia la instrumentación de este tipo de actividades de evaluación, así como investigar si la capacitación en el tema del examen en línea mejora el proceso de evaluación de objetivos de aprendizaje.

Tanto para una investigación cualitativa como para una de investigación acción se deben revisar los instrumentos de recolección de datos.

REFERENCIAS

- Afacan-Adanir, G., Ismailova, R., Omuraliev, A. y Muhametjanova, G. (2020). Learner Perceptions of Online Exams: A Comparative Study in Turkey and Kyrgyzstan [Precepción de los aprendices del examen en línea: Un estudio comparativo en Turquía y Kyrgyzstan]. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 1-17. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4679>
- Ardid, M., Gómez-Tejedor, J. A., Meseguer-Dueñas, J. M., Riera, J. y Vidaurre, A. (2015). Online exams for blended assessment. Study of different application methodologies [Exámenes en línea para evaluación combinada. Estudio de la aplicación de diferentes metodologías]. *Computers & Education*, 81, 296-303. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.010>
- Asgari, S., Trajkovic, J., Rahmani, M., Zhang, W., Lo, RC. y Sciortino, A. (2021). An observational study of engineering online education during the COVID-19 pandemic [Un estudio

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

- observacional de la educación ingenieril en línea durante la pandemia COVID-19]. *PLoS ONE*, 16(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250041>
- Buttler-Henderson, K. y Crawford, J. (2020). A systematic review of online examinations: A pedagogical innovation for scalable authentication and integrity [Una revisión sistemática de las evaluaciones en línea: Una innovación pedagógica para la autenticación escalable y la integridad]. *Computers & Education*, 159, 104024. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104024>
- Calderón-Herrera, K. (2019). La didáctica hoy: Concepciones y aplicaciones. EUNED.
- Eneje, S. (2019). A literature review of trend in engineering education's online laboratory-based tool, the past, now and its future since evolution of standards [Una revisión literaria de la tendencia en la herramienta de laboratorio en línea en la educación de ingeniería, el pasado, el presente y su futuro desde la evolución de los estándares]. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education*, 81, 1-8. <https://doi.org/10.1109/TALE48000.2019.9225950>
- Executing process. (2008, Enero 15). *Project Management Knowledge - Simply explained by a PMI-certified Project Manager* [Conocimiento de administración de proyectos-explicado simplemente mediante una certificación de administrador de proyectos PMI]. <https://project-management-knowledge.com/definitions/e/executing-process/>
- Gamage, K. A. A., Wijesuriya, D. I., Ekanayake, S. Y., Rennie, A. E. W., Lambert, C. G. y Gunawardhana, N. (2020). Online Delivery of Teaching and Laboratory Practices: Continuity of University Programmes during COVID-19 Pandemic [Impartición de Prácticas Docentes y de Laboratorio en Línea: Continuidad de los Programas Universitarios durante la Pandemia del COVID-19]. *Education Sciences*, 10(10), 291. <https://doi.org/10.3390/educsci10100291>
- Glukhikh, V. N. y Norina, N. V. (2015). Experience of technical disciplines remote training at the St. Petersburg State University of architecture and civil engineering [Experiencia en disciplinas técnicas de capacitación remota en la Universidad Estatal de Arquitectura e Ingeniería Civil de San Petersburgo]. *Education and Information Technologies*, 21(5), 1401-1412. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9390-8>
- Gurdián, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. IDER.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación (5 Edición)*. McGraw-Hill.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2003) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

Revista Educación, 2023, 47(2), julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 / e-ISSN 2215-2644

- Ilgaz, H. y Afacan-Adanir, G. (2020). Providing online exams for online learners: Does it really matter for them? [Proporcionando exámenes en línea para estudiantes en línea: ¿realmente les importa?] *Educ Inf Technol*, 25, 1255-1269. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10020-6>
- Muthuprasad, T., Aiswarya, S., Aditya, K. S. y Girish K. J. (2020). Students' perception and preference for online education in India during COVID-19 pandemic [Percepción y preferencia de los estudiantes por la educación en línea en India durante la pandemia de COVID-19]. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100101>
- Perdomo, J. G., Leon, E., Cubides-Garzón, E. C., Maecha-D'Maria, J. R., Rodriguez, A. E. y Rubiano-Zambrano, J. C. (2014). Evolution of teaching and evaluation methodologies: The experience in the computer programming course at the Universidad Nacional de Colombia [Evolución de las metodologías de enseñanza y evaluación: La experiencia en la carrera de programación de computadoras de la Universidad Nacional de Colombia]. *Ingeniería e Investigación*, 34(2), 85-89. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v34n2.41276>
- Robbins, S. y Coulter, M. (2010). *Administración* (13ava ed.). Pearson Educación de México.
- Schmidt, S. M., Ralph, D. L. y Buskirk, B. (2009). Utilizing online exams: A case study [Uso de exámenes en línea: un estudio de caso]. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 6(8). <https://doi.org/10.19030/tlc.v6i8.1108>
- The execution phase of project management. (s.f.). *Online Work Management Software | Adobe Workfront*. [Software de gestión de trabajo en línea | Frente de trabajo de Adobe]. <https://www.workfront.com/project-management/life-cycle/executing>
- Turnbull, D., Chugh, R. y Luck, J. (2021). Transitioning to E-Learning during the COVID-19 pandemic: How have Higher Education Institutions responded to the challenge? [Transición a E-Learning durante la pandemia de COVID-19: ¿Cómo han respondido las instituciones de educación superior al desafío?]. *Educ Inf Technol*, 26, 6404-6419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10633-w>
- Visauta, B. (1989). *Técnicas de investigación social (T. I): Recogida de datos*. PPU, S.A.