

# 13

## TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS VIRTUALES EN UN MODELO DE APRENDIZAJE ELECTRÓNICO

### TECHNIQUES AND TOOLS FOR CONDUCTING VIRTUAL TESTS IN AN E-LEARNING MODEL

Rita Azucena Díaz Vásquez<sup>1</sup>

E-mail: [ui.ritadiaz@uniandes.edu.ec](mailto:ui.ritadiaz@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4183-6974>

Silvio Amable Machuca Vivar<sup>2</sup>

E-mail: [c.investigacionstd@uniandes.edu.ec](mailto:c.investigacionstd@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4681-3045>

Marco Antonio Checa Cabrera<sup>1</sup>

E-mail: [ui.marcocheca@uniandes.edu.ec](mailto:ui.marcocheca@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4169-581X>

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ibarra. Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Regional Autónoma de Los Andes Santo Domingo. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Díaz Vásquez, R. A., Machuca Vivar, S. A., & Checa Cabrera, M. A. (2022). Técnicas y herramientas para la realización de pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico. *Revista Conrado*, 18(S3), 112-119.

#### RESUMEN

El aprendizaje electrónico ha mostrado resultados prometedores durante circunstancias críticas como desastres naturales, guerras y pandemias como COVID 2019. La ejecución confiable, justa y sin problemas de los exámenes en línea en un modelo de aprendizaje electrónico (e-learning) es muy importante. Los exámenes en línea se realizan en plataformas de e-learning sin la presencia física de estudiantes e instructores en el mismo lugar. Esto plantea varios problemas como la integridad y la seguridad durante los exámenes en línea. La presente investigación está enfocada en analizar las técnicas y herramientas para la realización de pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico, que permitan disminuir las deficiencias e irregularidades que han sido reportadas por los investigadores académicos en el proceso de examen virtual. El estudio concluye que los profesionales de la Universidad se sienten cómodos implementando el e-learning ya que brinda oportunidades para mejorar el aprendizaje y aumentar las habilidades tecnológicas de docentes y estudiantes. Sin embargo, presentan mayores dificultades a la hora de seleccionar y utilizar herramientas para la realización de pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico.

#### Palabras clave:

Pruebas virtuales, herramientas de evaluación, limitaciones, Educación Superior, e-learning

#### ABSTRACT

E-learning has shown promising results during critical circumstances such as natural disasters, wars, and pandemics like COVID 2019. Reliable, fair, and smooth execution of online exams in an e-learning model is very important. Online exams are taken on e-learning platforms without the physical presence of students and instructors in the same place. This raises several issues like integrity and security during online exams. This research is focused on analyzing the techniques and tools for conducting virtual tests in an electronic learning model, which allow reducing the deficiencies and irregularities that have been reported by academic researchers in the virtual exam process. The study concludes that University professionals feel comfortable implementing e-learning as it provides opportunities to improve learning and increase the technological skills of teachers and students. However, they present greater difficulties when it comes to selecting and using tools for virtual testing in an e-learning model.

#### Keywords:

Virtual tests, evaluation tools, limitations, Higher Education, e-learning

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje electrónico (e-learning) en la educación superior aumentó exponencialmente durante la última década debido a sus beneficios inevitables en situaciones críticas como la pandemia de COVID-19 (Tang et al., 2021). Por esa razón, se han introducido numerosas metodologías y sistemas de gestión del aprendizaje para brindar y promover el aprendizaje electrónico con éxito. El uso del e-learning está creciendo continuamente, lo que crea oportunidades y desafíos desde la impartición de conferencias en línea, la gestión de contenido y la evaluación en línea (Aguilera-Hermida, 2020).

Un modelo e-learning se aplica en diferentes perspectivas, incluyendo el aprendizaje distribuido, el aprendizaje a distancia en línea, así como el aprendizaje híbrido. Implementar un modelo e-learning se define como el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en diversos procesos de educación para apoyar y mejorar el aprendizaje en Instituciones de Educación Superior (IES) (Alhabeeb & Rowley, 2018), e incluye el uso de las tecnologías como complemento a las aulas tradicionales, aprendizaje online o mezclando las dos modalidades.

Los diferentes avances tecnológicos permiten crear una infraestructura de Internet confiable y de alta velocidad para implementar técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático (machine learning) para la realización eficiente de actividades educativas a través de e-learning (Chui et al., 2020). Estos avances tecnológicos, y la experiencia empírica reportada en la literatura científica instan a las IES de Ecuador, a adoptar el e-learning como una plataforma educativa confiable. En una evaluación de la efectividad de la experiencia de e-learning se pueden analizar las definiciones de e-learning desde tres perspectivas diferentes (Alyahyan & Düştegör, 2020):

- La perspectiva de aprendizaje distancia.
- La perspectiva tecnológica.
- La perspectiva de e-learning como pedagogía.

De acuerdo con (Tang et al., 2021) existen diferentes formas de emplear el e-Learning en la Educación Superior, que pueden ser descritos en tres modelos, a saber: aprendizaje electrónico adjunto, combinado y en línea. El aprendizaje electrónico adjunto es la situación en la que el e-Learning se emplea como asistente en el aula tradicional proporcionando una independencia relativa a los alumnos o estudiantes. En el e-Learning combinado la entrega de materiales y explicaciones del curso se comparte entre el método de aprendizaje tradicional y el método

de e-learning en el entorno del aula. Por su parte, el enfoque en línea, carece de la participación de aprendizaje tradicional o la participación en el aula. En esta forma de uso, el e-Learning es total para que exista la máxima independencia de los estudiantes. El e-Learning en línea se divide en aprendizaje individual y colaborativo, donde el aprendizaje colaborativo también consiste en el aprendizaje sincrónico y asincrónico (McCullogh et al., 2022).

Algunos estudios reportan como la ventaja principal del e-learning, su capacidad para centrarse en las necesidades individuales de los alumnos, más que en las necesidades de los instructores o de las instituciones educativas. Algunas de las ventajas de la adopción del e-learning en la Educación Superior obtenidas de la revisión de la literatura, se describen a continuación (Hew et al., 2020):

- Es flexible cuando se toman en consideración cuestiones de tiempo y lugar. Cada estudiante puede elegir el lugar y la hora para realizar sus actividades educativas.
- Brinda a las instituciones, estudiantes y docentes, mucha flexibilidad de tiempo, y lugar de entrega o recepción de acuerdo con la información de aprendizaje.
- Mejora la eficacia del conocimiento y las calificaciones a través de la facilidad de acceso a una gran cantidad de información.
- Proporciona oportunidades para las relaciones entre los alumnos mediante el uso de foros de discusión.
- Elimina las barreras que tienen el potencial de obstaculizar la participación, incluido el miedo a hablar con otros alumnos. El e-learning motiva a los estudiantes a interactuar con otros, así como a intercambiar y respetar diferentes puntos de vista.
- Facilita la comunicación y también mejora las relaciones que sustentan el aprendizaje.
- Aporta perspectivas adicionales para la interactividad entre estudiantes y profesores durante la entrega de contenido.
- Ofrece oportunidades de aprendizaje para el máximo número de alumnos sin necesidad de grandes infraestructuras constructivas.
- Siempre tiene en cuenta las diferencias individuales de los alumnos.
- Ayuda a compensar la escasez de personal académico, incluidos instructores o especialistas, así como facilitadores, técnicos de laboratorio, etc.
- Permite el autoaprendizaje. Por ejemplo, la forma asíncrona permite que cada estudiante estudie a su propio ritmo y velocidad, ya sea lento o rápido. Por tanto, aumenta la satisfacción y disminuye el estrés.

El análisis de la literatura científica, también permitió identificar un conjunto de limitaciones que enfrentan los docentes y las IES en general, a la hora de implementar un modelo e-learning. Algunas de estas limitaciones de describen a continuación (De Oliveira Penedo & Pereira, 2018):

- El e-learning como método de educación hace que los estudiantes sufran contemplación, lejanía, así como falta de interacción o relación. Por lo tanto, requiere una motivación muy fuerte y habilidades de gestión del tiempo para reducir tales efectos.
- La retroalimentación, las aclaraciones, explicaciones e interpretaciones, puede ser menos efectivo que los métodos tradicionales de aprendizaje. El proceso de aprendizaje es mucho más fácil cara a cara con instructores o profesores.
- Cuando se trata de mejorar las habilidades de comunicación del alumno, el e-learning puede tener un efecto negativo. Si bien los alumnos pueden tener un excelente conocimiento académico, es posible que no posean las habilidades necesarias para transmitir los conocimientos adquiridos a otros.
- El e-learning puede tener un impacto negativo en las habilidades de socialización y limitar el papel de los instructores como directores del proceso educativo.
- No todas las disciplinas pueden utilizar eficazmente el e-learning en la educación superior. Los campos científicos que requieren experiencias prácticas pueden ser más difíciles de estudiar a través del aprendizaje electrónico. Los investigadores han argumentado que el aprendizaje electrónico es más apropiado en las ciencias sociales y las humanidades que en campos como la ciencia médica y la ingeniería, donde existe la necesidad de desarrollar habilidades prácticas.
- El aprendizaje electrónico puede estar sujeto a piratería, plagio, trampas, habilidades de selección inadecuadas y uso inapropiado de copiar y pegar.
- Dado que las pruebas y evaluaciones en e-learning con frecuencia son supervisadas por un representante, puede ser difícil, si no imposible, controlar o regular actividades evaluativas para garantizar la integridad en los exámenes virtuales.

Los exámenes virtuales pueden mejorar potencialmente la didáctica, la eficiencia, la objetividad, la flexibilidad, la accesibilidad e incluso la sostenibilidad en comparación con los exámenes escritos. Sin embargo, también presentan grandes desafíos como la seguridad, confiabilidad, integridad, así como la disponibilidad de salas de cómputo de tamaño suficiente. La presente investigación está enfocada en analizar las técnicas y herramientas para la realización de pruebas virtuales en un modelo de

aprendizaje electrónico, que permitan disminuir las deficiencias e irregularidades que han sido reportadas por los investigadores académicos en el proceso de examen virtual.

Crear exámenes para algunas materias es una tarea ardua que requiere analizar grandes conjuntos de datos. La mayoría de los sistemas de examen y gestión del aprendizaje no admiten funciones de creación de exámenes automatizados. Además, sufren numerosos inconvenientes, como la necesidad de requisitos de infraestructura sofisticados. La ejecución confiable, justa y sin problemas de los exámenes en línea en e-learning es muy importante. En particular, los exámenes en línea se realizan en plataformas de e-learning sin la presencia física de estudiantes e instructores en el mismo lugar. Esto plantea varios problemas como la integridad y la seguridad durante los exámenes en línea.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico

Las pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico, así como otras actividades evaluativas de este modelo, consisten en acciones positivas, dinámicas y democráticas diseñadas para mejorar la evaluación a través del uso de técnicas y herramientas tecnológicas. En un modelo e-learning, la evaluación necesita mejorar e integrar atributos de calidad y seguridad al proceso. El proceso de evaluación en línea debe enfrentar una reestructuración tecnológica de recursos y redes, no solo para desarrollar sus roles como evaluadores, sino para entender cómo implementar pruebas virtuales adecuadas en contextos altamente digitalizados. La evaluación no significa inquisición o búsqueda de fallas, sino orientación, asistencia y compartir ideas con todos los involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para medir la eficacia del modelo implementado y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

En un modelo e-learning, la evaluación está integrada a las TIC desde diferentes perspectivas para el desarrollo de las diferentes técnicas y herramientas en las que opera. Sin embargo, es necesario desarrollar habilidades profesionales en el empleo de estas herramientas. Sus usos fundamentales consisten en inspeccionar, verificar, calificar y monitorear, el desarrollo de las actividades evaluativas.

Los nuevos contextos escolares basados en herramientas TIC y el e-learning requieren nuevos enfoques, técnicas y herramientas para mejorar las funciones de evaluación en línea. El propósito de esta investigación es analizar las

herramientas que utilizan los profesionales de la educación Superior para realizar estas actividades, que se conocen con el nombre de pruebas virtuales (Virtual Testing, VT).

VT es un enfoque que se usa de manera diferente en varios campos de aplicación. En la mayoría de estos casos, el enfoque virtual se utiliza como sustitución de la prueba física real para evitar la construcción de prototipos costosos o para evitar pruebas que consumen mucho tiempo, como la fatiga. En este artículo se analiza el enfoque de VT con un propósito diferente, que es el de realizar exámenes en línea, en un modelo e-learning.

El diseño y la ejecución de exámenes en línea son los aspectos más desafiantes en un modelo e-learning. Los exámenes en línea se suelen realizar en plataformas de e-learning sin la presencia física de estudiantes y profesores en el mismo lugar. Esto crea varias lagunas en términos de integridad y seguridad de los exámenes en línea. La configuración de los exámenes en línea puede estar sujeto a fraude, ya que los estudiantes pueden acceder a miles de recursos de información en línea sin ningún control ni equilibrio. Además, es muy difícil garantizar la alta velocidad y la disponibilidad continua de conexión a Internet para todos los estudiantes durante los exámenes (Rajala et al., 2016).

El desarrollo de bancos de preguntas efectivos, la configuración imparcial de los exámenes y la calificación de preguntas descriptivas son algunos desafíos más recurrentes en los exámenes en línea. Todos los problemas antes mencionados eventualmente comprometen la integridad, seguridad y objetividad de los exámenes en línea (Kolhar, Alameen & Gharsseldien, 2018). Para enfrentar las preocupaciones que acompañan a los exámenes en línea, los investigadores frecuentemente proponen diferentes soluciones, en este sentido se han varias herramientas para la ejecución eficiente de exámenes en línea, como son:

**Online Examination System:** Desarrollado por (Kotwal et al., 2016). Este sistema de examen en línea es una solución de software que permite a las instituciones organizar, realizar y administrar exámenes a través de un entorno en línea. Se puede realizar a través de entornos de Internet, Intranet y Red de Área Local.

**Simple and Dynamic Examination System (SDES):** Es un sistema de examen para aliviar muchas cargas de los sistemas de examen actuales. SDES admite complementos programables para generar exámenes automáticamente para temas específicos. Admite exámenes genéricos basados en lenguaje de marcado XML, que separa los exámenes de una plataforma de aprendizaje

electrónico específica. Esto permite a los docentes que usan diferentes plataformas compartir y colaborar en los exámenes. Permite a los docentes realizar exámenes de forma segura en una configuración en red sin depender de terceros. (Karthika et al., 2019).

**MoLearn System:** La aplicación de aprendizaje móvil MoLearn maneja evaluaciones automáticas de exámenes en línea con preguntas de opción múltiple e integra las necesidades de la evaluación del aprendizaje de las preguntas de ensayo. La evaluación automática de las respuestas de ensayo es más difícil de igualar con las respuestas clave, pero la realidad es que muchos exámenes todavía usan el tipo de preguntas de ensayo. Por lo tanto, la solución que se ofrece es la creación de un prototipo de examen en línea que pueda realizar la evaluación de ensayos utilizando el método de similitud de texto. Implementa métodos de similitud de texto que se pueden utilizar para evaluar el nivel de corrección de la respuesta y el nivel de plagio de las respuestas entre los examinados son los algoritmos de similitud de coseno, Smith-Waterman y Análisis Semántico Latente (LSA). Esta aplicación también puede mostrar el nivel de plagio de respuestas entre los estudiantes como un esfuerzo por promover el valor de la honestidad (Lemantara et al., 2018).

**Exam Wizard:** Es una plataforma en línea para la evaluación electrónica de cursos de educación superior. Permite a los docentes generar pruebas automáticamente utilizando preguntas preescritas almacenadas en una base de datos, así como calificar automáticamente las pruebas inmediatamente después de su envío. Algunas características adicionales incluyen el soporte de tipos de preguntas variedad, programación de pruebas y un temporizador (Vomvyras Andreatos & Douligieris, 2019).

**Secure Exam Environment (SEE):** El SEE permite realizar exámenes en línea en cualquier sala de conferencias utilizando los propios dispositivos de los estudiantes, y dispositivos prestados si es necesario, mientras bloquea el acceso a archivos no autorizados o páginas de internet, después de iniciar SEE. La evaluación se realiza a través de Moodle y también se puede usar software adicional como: GeoGebra, Excel o Eclipse. SEE ofrece la posibilidad de exámenes con franjas horarias donde los estudiantes pueden elegir libremente la hora de su examen dentro de una semana. Dado que las soluciones técnicas no pueden resolver todos los problemas, la organización de los exámenes electrónicos es vital para garantizar operaciones fluidas e integridad (Frankl Napetschnig & Schartner, 2018).

Se adopta un diseño de estudio transversal para identificar las técnicas y herramientas para la realización de pruebas virtuales en un modelo de aprendizaje electrónico en la Educación Superior.

Los profesionales de la Universidad Autónoma de los Andes en Ecuador han sido considerados como población para este estudio. Ningún estudiante fue considerado como parte de este estudio. Con base en el cálculo del tamaño de la muestra, se seleccionaron aleatoriamente 105 profesionales como muestra para este estudio, con una proporción similar de hombres y mujeres.

**Instrumento:** Como instrumento se utilizó la encuesta. La encuesta fue evaluada por expertos del departamento de tecnologías de la UNIANDES antes de usarla para la recopilación de datos. Se realizaron correcciones en la encuesta, considerando las sugerencias de los expertos para asegurar su validez.

### Encuesta

La encuesta se ha realizado sobre una muestra de 105 profesionales de la Universidad Autónoma de los Andes (UNIANDÉS) en Ecuador. La población objetivo representaba tres categorías profesionales: ingenieros, profesores y especialistas. La muestra tuvo un carácter no aleatorio según las participaciones según especialización: ingenieros: 35; profesores: 35; y especialistas: 35. La distribución de los profesionales encuestados según sexo contempla 59.04% población femenina y 40.95% - población masculina. La investigación incluyó personas pertenecientes a todas las categorías de edad definidas para este estudio, la estructura de la población en función de la variable edad se muestra en la Figura 1:

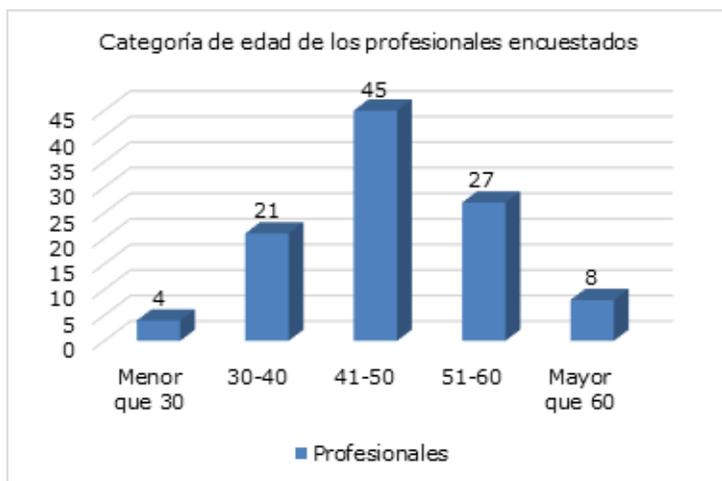


Figura 1. Categoría de edad de los profesionales encuestados.

Pregunta 1: ¿Tiene experiencia en la implementación de exámenes en línea? Figura 2

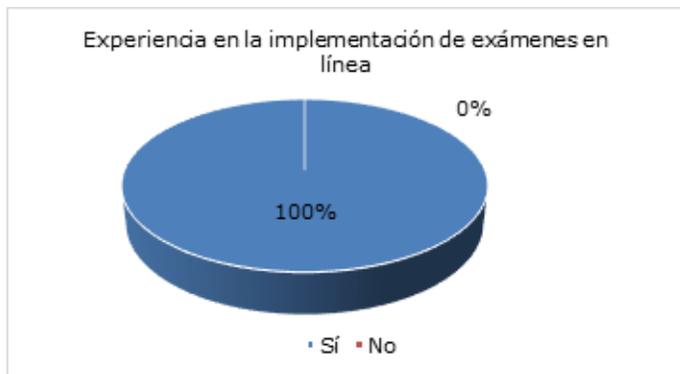


Figura 2. Experiencia de los profesionales encuestados en la implementación de exámenes en línea.

**Pregunta 2:** ¿Qué desafíos y dificultades encuentran en sus funciones cuando se trata de un examen en línea? (Puede marcar más de una opción). Tabla 1

Tabla 1. Desafíos y dificultades durante un examen en línea.

Desafíos y dificultades identificadas	Coincidencias
Necesidad de normativa específica para la aplicación de exámenes en línea	68
Necesidad de infraestructura tecnológica	74
Necesidad de manuales específicos para la utilización de herramientas digitales	105
Necesidad de formación en habilidades TIC	93
Necesidad de formación en normativa de Seguridad en las TIC	105
Necesidad de asesoría para la implementación	105

**Pregunta 3:** ¿Cuáles son las principales limitaciones para implementar exámenes en línea? Figura 3

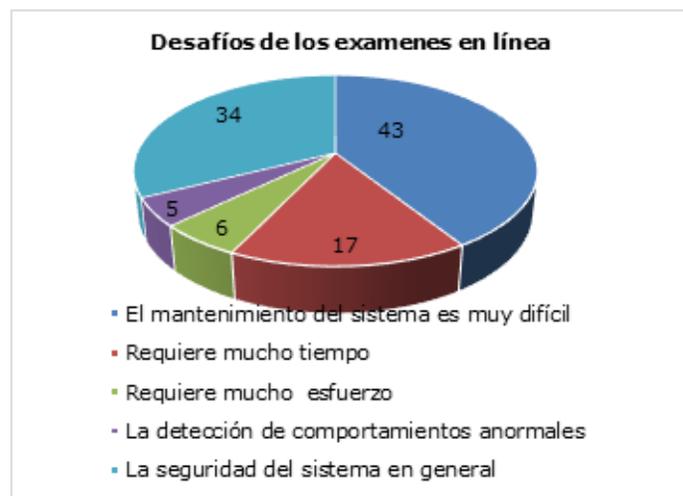


Figura 3. Limitaciones de los profesionales encuestados en la implementación de exámenes en línea.

**Pregunta 4:** ¿Considera usted las siguientes opciones como metas y objetivos para aplicar un examen en línea? Tabla 2

Tabla 2. Metas y objetivos para aplicar un examen en línea

Metas y objetivos	1	2	3	4	5
El examen en línea disminuye la ocupación de evaluar físicamente las respuestas.	0	12	24	58	11
Al ser un método de examen en línea coordinado, disminuirá la documentación	28	32	0	30	15
Permitir que la herramienta realice pruebas y clave de respuestas.	22	13	7	47	16

Permitir más tiempo de examen a los estudiantes con limitaciones físicas o de infraestructura.	8	23	0	12	62
Permitir la revisión programada y la evaluación manual que se pueden registrar por prueba.	0	0	0	4	101

Donde

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Neutral
- 4: De acuerdo
- 5: Fuertemente de acuerdo

**Pregunta 5** ¿Cuáles son sus valoraciones personales sobre los exámenes en línea? Tabla 3

Tabla 3. Valoraciones personales sobre los exámenes en línea.

Desafíos y dificultades identificadas	Coincidencias
Prefiero aplicar el examen en línea sobre el examen en papel	25
Me siento cómodo con el examen en línea	37
El examen en línea brinda resultados de valoración precisos	36
Un examen en línea sería útil para minimizar el tiempo	24
El examen en línea mejora la evaluación de las respuestas de los estudiantes	79
Los estudiantes emiten comentarios positivos sobre el sistema de exámenes en línea	96

## DISCUSIONES

El e-learning implica formación, entrega de conocimientos y retroalimentación. Motiva a los estudiantes a interactuar entre sí, intercambiar y respetar diferentes puntos de vista. Facilita la comunicación y mejora las relaciones que sustentan el aprendizaje. A pesar de algunos desafíos discutidos anteriormente, la literatura ha buscado explicar el papel del e-learning en particular y cómo el e-learning ha tenido un fuerte impacto en la enseñanza y el aprendizaje. Su adopción en algunas instituciones ha aumentado el acceso de los docentes y los alumnos a la información.

El e-learning es una herramienta eficaz para transferir conocimientos y tiene potencial para superar al método de enseñanza convencional. La formación e-learning ayuda a los alumnos e instructores en el entorno educativo. Las necesidades de los estudiantes se están convirtiendo en una prioridad para los instructores y; por lo tanto, las universidades y los colegios están implementando el sistema de aprendizaje electrónico en sus propios programas

de capacitación. A través de los hallazgos del estudio, se ha identificado que el e-learning ha sido ventajoso para sus usuarios de muchas maneras. Una de las características más dominantes del e-learning es que asegura la facilidad de comunicación entre profesores y estudiantes, y contribuye al desarrollo de las habilidades de los estudiantes.

Un ambiente rico para la colaboración entre los estudiantes puede mejorar los estándares académicos. La literatura general que explica las ventajas y desventajas del e-learning sugiere la necesidad de su implementación en la educación superior para que profesores, administradores y estudiantes disfruten de todos los beneficios que conlleva su adopción e implementación. Contribuye además a proporcionar material científico a los estudiantes de una manera interesante. En contraste con esto, el aprendizaje electrónico ha desarrollado una influencia negativa en los estudiantes, ya que promueve el aislamiento social debido al aumento del tiempo de pantalla.

## CONCLUSIONES

Dado que el examen en línea es una parte fundamental del aprendizaje electrónico, es una necesidad actual investigar y resumir el progreso de los exámenes en línea más recientes, como características importantes, técnicas de desarrollo subyacentes, herramientas, conjuntos de datos y factores de adopción global que son difíciles de encontrar en la literatura.

El estudio ha concluido que los profesionales de la Universidad se sienten cómodos implementando el e-learning ya que brinda oportunidades para mejorar el aprendizaje y aumentar las habilidades tecnológicas de docentes y estudiantes. Por el contrario, el apoyo del e-learning no es adecuado para asegurar las ventajas de que los estudiantes de aprendizaje efectivo interactúen socialmente con tutores durante su año académico. En particular, existe una necesidad real de un entorno de aprendizaje electrónico bien establecido, en el que los alumnos y los instructores puedan confiar. El e-learning implica el uso de herramientas digitales para la enseñanza y el aprendizaje. Hace uso de herramientas tecnológicas para permitir que los alumnos estudien en cualquier momento y en cualquier lugar, y para la realización de exámenes en línea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera-Hermida, A. P. (2020). College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100011. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266637402030011X>

- Alhabeeb, A., & Rowley, J. (2018). E-learning critical success factors: Comparing perspectives from academic staff and students. *Computers & education*, 127, 1-12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518302112>
- Alyahyan, E., & Dü tegör, D. (2020). Predicting academic success in higher education: literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-21. <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-020-0177-7>
- Chui, K. T., Fung, D. C. L., Lytras, M. D., & Lam, T. M. (2020). Predicting at-risk university students in a virtual learning environment via a machine learning algorithm. *Computers in Human Behavior*, 107, 105584. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563218303091>
- De Oliveira, M. M. S., Penedo, A. S. T., & Pereira, V. S. (2018). Distance education: advantages and disadvantages of the point of view of education and society. *Dialogia*(29), 139-152. <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/7661>
- Frankl, G., Napetschnig, S., & Schartner, P. (2018). Pathways to Successful Online Testing: eExams with the "Secure Exam Environment"(SEE). *International Conference on Computer Supported Education*.
- Hew, K. F., Hu, X., Qiao, C., & Tang, Y. (2020). What predicts student satisfaction with MOOCs: A gradient boosting trees supervised machine learning and sentiment analysis approach. *Computers & education*, 145, 103724. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519302775>
- Karthika, R., Vijayakumar, P., Rawal, B. S., & Wang, Y. (2019). Secure online examination system for e-learning. *2019 IEEE Canadian conference of electrical and computer engineering*. (CCECE),
- Kolhar, M., Alameen, A., & Gharsseldien, Z. M. (2018). An online lab examination management system (OLEMS) to avoid malpractice. *Science and engineering ethics*, 24(4), 1367-1369. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-017-9889-z>
- Kotwal, D. V., Bhadke, S. R., Gunjal, A. S., & Biswas, P. (2016). Online examination system. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3(1), 115-117. <https://www.academia.edu/download/54685335/IRJET-V3I119.pdf>

- Lemantara, J., Sunarto, M. D., Hariadi, B., Sagirani, T., & Amelia, T. (2018). Prototype of online examination on MoLearn applications using text similarity to detect plagiarism. *2018 5th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering*. (ICITACEE),
- McCulloch, N., Allen, G., Boocock, E., Peart, D. J., & Hayman, R. (2022). Online learning in higher education in the UK: Exploring the experiences of sports students and staff. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, *31*, 100398. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473837622000302>
- Rajala, T., Kaila, E., Lindén, R., Kurvinen, E., Lokkila, E., Laakso, M.-J., & Salakoski, T. (2016). *Automatically assessed electronic exams in programming courses. Proceedings of the Australasian computer science week multiconference*.
- Tang, Y. M., Chen, P. C., Law, K. M., Wu, C.-H., Lau, Y.-y., Guan, J., He, D. & Ho, G. T. (2021). Comparative analysis of Student's live online learning readiness during the coronavirus (COVID-19) pandemic in the higher education sector. *Computers & education*, *168*, 104211. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131521000889>
- Vomvyras, D., Andreatos, A., & Douligeris, C. (2019). Exam wizard: A novel e-assessment system. *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference*. (SEEDA-CECNSM)