

Artículo de Revisión

## **Aplicación de estrategias tecnológicas de información y comunicación para el logro de competencias: Una revisión de la literatura**

Application of technological information and communication strategies for the achievement of competences: A review of the literature

**\*Silvia Elizabeth Rodríguez Fenco<sup>1</sup>** , **Sócrates Pedro Muñoz Pérez<sup>2</sup>** 

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado. Perú

<sup>2</sup>Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Perú

---

**Editor responsable:** Graciela María Patricia Velazquez de Saldivar . Universidad del Cono Sur de las Américas, UCSA.

---

### **RESUMEN**

La educación fue influenciada por el COVID 19 obligando a los gobiernos de todo el mundo a cerrar los centros educativos, donde el uso de las plataformas de aprendizaje en línea (LMS) se volvieron una necesidad. Este documento tiene por objetivo realizar una revisión de la literatura sobre las estrategias tecnológicas para que los estudiantes puedan lograr las competencias. Se revisaron 50 artículos indexados en las bases de datos de Scopus y ScienceDirect, los años de publicación fueron entre 2017 - 2023, usando términos de búsqueda relacionados con el tema tratado. Los resultados indicaron que usar las LMS aumenta el compromiso de los estudiantes, la motivación y la colaboración de su propio proceso de aprendizaje y que estas deben de trabajar en conjunto con las plataformas de videoconferencias. Se concluye que con las LMS y las plataformas de videoconferencias se pueden crear experiencias educativas más holísticas en el mundo digital.

**Palabras clave:** LMS; mundo digital; estrategias tecnológicas; proceso de aprendizaje.

### **ABSTRACT**

Education was influenced by COVID 19 forcing governments around the world to close educational centers, where the use of online learning platforms (LMS) became a necessity. This paper aims to conduct a literature review on technological strategies for students to achieve competencies. Fifty articles indexed in Scopus and ScienceDirect databases were reviewed, the publication years were between 2017 - 2023, using search terms related to the topic discussed. The results indicated that using LMSs increases student engagement, motivation and collaboration of their own learning process and that these should work in conjunction with videoconferencing platforms. It is concluded that with LMS and videoconferencing platforms, more holistic educational experiences can be created in the digital world.

**Keywords:** LMS; digital world; technological strategies; learning process.

---

**\*Autor correspondiente:** Silvia Elizabeth Rodríguez Fenco. Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo. Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Email: [srodriguezfe@ucvvirtual.gob.pe](mailto:srodriguezfe@ucvvirtual.gob.pe)

Fecha de recepción: Abril 2023. Fecha de aceptación: Mayo 2023



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

## **INTRODUCCIÓN**

En el entorno del desarrollo es cada vez más rápido la evolución de la ciencia, la tecnología, los contenidos y los métodos de aprendizaje de los estudiantes ya que se diversifican cada vez más, en el marco del ámbito del aprendizaje informativo y del modo de enseñanza. El modo de aprendizaje de las tecnologías de información y comunicación (TICs) está siendo utilizados cada vez por más estudiantes y profesores (Pang & Chen, 2023). El aprendizaje y la enseñanza basados en las TICs son las necesidades de la época actual y el desarrollo inevitable de la sociedad, por lo tanto, los profesores y los alumnos deben utilizar razonablemente las herramientas de aprendizaje de las TICs para mejorar la eficacia del aprendizaje (Abdullah et al., 2022), los centros de educación primario, secundario y universitario se ven en la necesidad de ofrecer servicios educativos que puedan ser amigables y esto ir acompañado con el compromiso laboral y preparación tecnológica, de los docentes para adoptar las tecnologías educativas que influyan en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Genimon et al., 2021), muchas universidades pasaron a la enseñanza a distancia de emergencia. Las TICs permitieron a las instituciones continuar con su enseñanza a pesar de no ser presencial (Donham et al., 2022).

Las TICs han permitido que el ecosistema de la enseñanza superior se adapte a los estudiantes que tienen necesidades diversas y se relacione con ellos a distancia, especialmente cuando no es posible la interacción cara a cara (Abdullah et al., 2022), las TICs se pusieron a prueba a nivel mundial con la reciente propagación del COVID-19, obligando a los gobiernos de todo el mundo a cerrar temporalmente los centros educativos, donde el uso de los libros electrónicos, herramientas tecnológicas colaborativas, y las plataformas de aprendizaje en línea se volvieron una necesidad para poder continuar con los programas de estudios (Kuromiya et al., 2022), adaptando la oferta académica durante la era COVID-19 lo que ha permitido la oportunidad de reconocer la viabilidad de las plataformas virtuales y de esta manera ampliando oferta educativa (Nagaraj et al., 2021)

También hay que tener en cuenta que el rápido cambio a la educación en línea debido a la cuarentena de COVID-19 desafió la capacidad de los estudiantes para aceptar el aprendizaje puramente en línea sin consecuencias negativas para su salud física, emocional y mental. Algunas instituciones educativas introdujeron nuevas estrategias para reducir la carga psicosocial asociada al aprendizaje en línea durante el confinamiento en casa (Mosleh et al., 2022).

Hoy en día las tecnologías de la información han sido esenciales para el avance de la enseñanza y el desarrollo profesional, donde el aprendizaje a distancia pudo ayudar a mitigar el impacto inmediato del cierre de las facultades de Ingenierías y de Salud (Mladenovic et al., 2022). La integración de las tecnologías de aprendizaje electrónico en el proceso de aprendizaje ayuda a salvar la distancia entre la formación de los estudiantes de ingeniería, de medicina, de enfermería, de odontología, de veterinaria y entre otros. El uso de simuladores virtuales permite a los estudiantes repetir los procedimientos hasta que demuestren niveles aceptables de habilidad, el laboratorio virtual como simuladores de realidad virtual permiten adquirir conocimientos y desarrollar habilidades en base a una serie de prácticas que el alumno realiza como si estuviera en un laboratorio físico (Neira-Tovar et al., 2021), como por ejemplo en la Facultad de Ciencias Veterinarias del Centro de la Universidad Nacional de Buenos Aires se desarrolló un simulador de granja de ganado vacuno llamado Simugan. Simugan permite a los usuarios experimentar sobre una granja virtual de una manera sencilla y de bajo costo en comparación con las condiciones

reales de la granja. El aumento del número de usuarios llevó a la identificación de déficits en la usabilidad de Simugan, ya que los problemas de inconsistencia con las entradas y salidas eran difíciles de entender por los usuarios principiantes. Por lo tanto, se aplicó una combinación de desarrollo ágil y diseño centrado en el usuario para solucionar esos problemas identificados. Los resultados mostraron un alto nivel de logro con de 94% de los criterios requeridos por la metodología según lo informado en las entrevistas con los usuarios y las pruebas de evaluación (Arroqui et al., 2016). La tecnología de realidad virtual es una tecnología que utiliza diversas tecnologías científicas, como sistemas informáticos, pantallas de imágenes y sensores, para realizar una interacción entre el ser humano y el ordenador, en la actualidad, la tecnología de animación tridimensional (3D) puede utilizarse en combinación con la tecnología de realidad virtual en los sistemas de las diferentes profesiones como de medicina, ingeniería, enfermería, veterinaria, odontólogos entre otros (Li, & Li,, 2022)

Los espacios virtuales en la educación han abierto nuevas posibilidades de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La integración de esta tecnología innovadora con modelos de aprendizaje híbridos y móviles, que buscan agilizar y flexibilizar el acceso a la información al estudiante y al profesor dentro y fuera del aula, pretendiendo que la didáctica pedagógica sea más inclusiva y participativa. Por tal motivo se desarrolló un mundo virtual como herramienta digital de apoyo pedagógico a los estudiantes y docentes en instituciones educativas de los gobiernos de todo el mundo, con el fin de establecer viabilidad con una implementación de enseñanza sincrónica y asincrónica y de esta manera motivar a los estudiantes en su formación y al docente a desarrollar nuevas habilidades y competencias digitales (Diaz Marquez, 2020)

Hay que tener en cuenta que existe una brecha en la implementación TICs entre las instituciones educativas públicas y privadas donde los profesores de las instituciones privadas expresan valoraciones globales más altas de la realidad virtual que los profesores de las instituciones públicas (Vergara et al., 2022), que incluyen un mayor compromiso de los participantes en la retención de conocimientos. Sin embargo, su plena implantación en la práctica moderna se ha visto obstaculizada antes de la era COVID-19 debido a razones como la falta de personal capacitado en el aprendizaje orientado a la tecnología, los limitados recursos financieros o de software, los escasos resultados o la escasa aceptación, y las actitudes resistentes a cambiar la educación tradicional ya que una plataforma de educación virtual debe contar con las "habilidades, recursos, estrategias institucionales y actitud" para ser eficaz. Con la rápida e inevitable adopción de planes de estudio virtuales debido a la COVID-19, múltiples especialidades reconocen ahora esas limitaciones en tiempo real (Nagaraj et al., 2021). Una de las estrategias de la educación superior fue la de adoptar más oportunidades de e-learning, ya que la educación superior fue significativamente influenciada por la pandemia del COVID en muchos países en desarrollo, la adopción del e-learning en el sector de la educación superior podría ser reconocida como una solución viable para facilitar la educación superior durante una crisis como la del COVID, sin embargo, las autoridades competentes deberían tomar medidas inmediatas para potenciar los recursos físicos para el e-learning, mejorar la infraestructura básica de telecomunicaciones y llevar a cabo programas de formación adecuados para promover el E-learning entre los estudiantes universitarios (Subashini et al., 2022)

El e-learning es simplemente una plataforma y un sistema que facilita el proceso de aprendizaje a través de Internet utilizando dispositivos electrónicos. El e-learning se divide básicamente en dos categorías, a saber, el e-learning basado en Internet y el basado en ordenador. El E-learning basado en el ordenador se refiere al uso completo de software y hardware disponible en dos formas: aprendizaje asistido por ordenador e instrucciones gestionadas por ordenador (Gamage et al., 2022). Inicialmente, a finales de la década de 1990, se crearon Stanford Online Web Page in a Box y Topclass, que eran páginas web sin complicaciones y bibliotecas de contenidos, que gradualmente se transformaron en LMS. "En 1997, la Universidad de Indiana creó el Proyecto Oncourse, promoviendo la visión del sistema de gestión de cursos basado en plantillas que se convertiría en la infraestructura de los posteriores sistemas de gestión del aprendizaje, incluyendo WebCT y Blackboard". Blackboard, una empresa de software comercial que ha eclipsado el mercado de los sistemas de gestión del aprendizaje en los EE.UU.; sin embargo, a partir de 2009, ha habido un aumento exponencial en el uso de los sistemas de gestión del aprendizaje de código abierto en las instituciones de educación superior en los EE.UU., siendo el producto líder Moodle, que es un producto de código abierto (Sharma & Srivastav, 2020). Por el contrario, los LMS en el mercado europeo son establecidos por las propias academias o son comercializados por jóvenes start-ups comerciales. La aplicación del sistema de gestión del aprendizaje varía a lo largo de los cursos, pero el uso del LMS se ha convertido en la forma ideal en varias almas máter. El aprendizaje basado en Internet es un avance del aprendizaje por ordenador, en el que se utilizan los contenidos disponibles en el entorno virtual. Los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), como WebCT Vista, Blackboard y MOODLE, ATUTOR, las tecnologías de videoconferencia como ZOOM y las aulas de Google podrían reconocerse como los escenarios más utilizados para complementar o enriquecer las oportunidades de E-learning, a través de la provisión de un entorno de aprendizaje alternativo (Jones et al., 2021). Muchos países en desarrollo han infrautilizado en el pasado el E-learning y han dado prioridad a los procesos de aprendizaje tradicionales. El papel de los LMS ha ganado importancia la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) en la última década gracias a la mejora del acceso a Internet de banda ancha y a los avances en las tecnologías de enseñanza y aprendizaje en línea. Muchas instituciones educativas han utilizado eficazmente los LMS y siguen investigando la eficacia de utilizar diversos tipos de LMS. Estudios recientes centrados en la educación CTIM sugieren que varios LMS y herramientas asociadas aumentan el compromiso de los estudiantes, la motivación y la colaboración (Araya & Collanqui, 2021; Campbell et al., 2020; Hwang, 2020).

Por tal motivo el presente documento tiene como objetivo la revisión sistemática de la influencia y el impacto positivo que han tenido los sistemas de gestión de aprendizaje tales como WebCT, Blackboard, Moodle, Canvas y Atutor así como también las tecnologías de videoconferencias como Zoom y las aulas de Google las cuales se complementan para poder hacer realidad la educación virtual.

## **METODOLOGÍA**

La metodología empleada para la revisión literaria fue la búsqueda bibliográfica en la base de datos Scopus y ScienceDirect, empleando términos clave en inglés relacionados con el tema de estudio. El periodo de la búsqueda realizada fue entre los años 2017 - 2023, se obtuvieron un total de 50 documentos tal como se muestra en la Tabla 1 donde se detalla la búsqueda por palabras clave en inglés: use of technology in teaching learning, virtual

simulators in engineering faculties, gaps in virtual education, use of LMS platforms, use of moodle in e-learning, Moodle LMS platform in distance education, Blackboard LMS platform in distance education, Blackboard LMS platform in distance education, Use of Blackboard collaborate in e-learning, Zoom platform in distance education, Zoom meeting AND Facebook live, Canvas AND Learning, WebCT AND Learning, WebCT AND distance education y Zoom meeting, con filtros de búsqueda tales como: all open access, article, review, virtual reality, education, Blackboard Collaborate y Canvas.

Tabla 1. *Detalle de la búsqueda bibliográfica.*

Base de datos	palabras clave	Cantidad	Año de búsqueda	Documentos	Filtros	Resultado de la búsqueda	artículos elegidos
SCOPUS	use of technology in teaching learning	59819	2017 - 2023	27064	All Open Access / Article / Review	6862	7
SCOPUS	Virtual simulators in engineering faculties	19	2016 - 2022	13	todos los filtros	13	4
SCOPUS	gaps in virtual education	1159	2017 - 2022	716	Article / Review / Virtual Reality / Education	214	2
SCOPUS	Use of LMS platforms	2128	2017 - 2022	1056	Article / Review	585	4
SCOPUS	Use of moodle in e-learning	2449	2017 - 2021	1048	Article / Review / E-learning / Moodle	248	3
SCOPUS	Moodle LMS platform in distance education	45	2017 - 2021	29	No hubo filtro	29	6
SCOPUS	Blackboard LMS platform in distance education	6	2018 - 2021	6	Blackboard Collaborate	1	1
SCOPUS	Blackboard LMS platform in distance education	6	2018 - 2021	6	No hubo filtro	6	3
SCOPUS	Use of Blackboard collaborate in e-learning	33	2017 - 2022	20	Blackboard Collaborate	4	2
SCOPUS	Zoom platform in distance education	87	2019 - 2022	84	No hubo filtro	84	2
SCOPUS	Zoom meeting AND Facebook live	2	2021 - 2022	2	No hubo filtro	2	1
SCOPUS	Canvas AND Learning	674	2017 - 2022	511	Canvas	46	8
SCOPUS	WebCT AND Learning	547	2017 - 2022	12	No hubo filtro	12	2
ScienceDirect	WebCT AND distance education	155	2017 - 2022	48	No hubo filtro	48	2
ScienceDirect	Zoom meeting	12116	2022	1883	No hubo filtro	1883	3

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Los resultados presentados se organizan en torno a los sistemas de gestión de aprendizaje y las tecnologías de videoconferencias.

### **Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS)**

Los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) se utilizan desde hace años y siguen siendo activos cruciales tanto para los profesores como para los estudiantes para la enseñanza y el aprendizaje (Demir et al., 2022). Existen varios sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) para desarrollar, gestionar y distribuir recursos digitales para la enseñanza presencial y en línea. Un LMS proporciona interacción entre las técnicas de enseñanza tradicionales y recursos digitales de aprendizaje y, al mismo tiempo, ofrece a los estudiantes oportunidades personalizadas de aprendizaje electrónico (Aljawarneh, 2020). Sin embargo, la decisión de elegir un LMS para integrar es una decisión crítica que afecta tanto a los instructores como a los estudiantes. Los LMS que se tratarán en el presente documento serán: Moodle, Canvas, WebCT para las actividades asíncronas y para las actividades síncronas Blackboard Collaborate y Zoom meeting.

### **Actividad Asincrónica**

#### **Moodle**

El sistema de gestión del aprendizaje (LMS) Moodle se utiliza ampliamente en la enseñanza y el aprendizaje en línea, especialmente en la educación CTIM permitiendo a los docentes a diseñar y gestionar cursos en línea usando el internet. El uso de Moodle se está desarrollando rápidamente para abordar cuestiones de integridad académica, ética y seguridad, para mejorar la velocidad y la navegación, y para incorporar la inteligencia artificial (Gamage et al., 2022), transformándose en una herramienta idónea para la planificación y seguimiento de tareas alineadas con la metodología del profesor.

Según (Abuhassna et al., 2021), la autonomía del estudiante o la autoeducación es el punto clave para que los estudiantes superen los retos durante la experiencia del aprendizaje a distancia, los investigadores hicieron uso de la plataforma LMS Moodle para mejorar la satisfacción de los estudiantes y los logros académicos en entornos de aprendizaje en línea, concluyendo que esta experiencia les proporcionó una plataforma en la que pueden ser más activos y colaborativos en su propio proceso de aprendizaje. Lo mencionado también lo confirma (Csatáryová & Burgerová, 2022) donde indica que en la actualidad, la educación está determinada por una importante intervención de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza, que tiene lugar exclusivamente en la modalidad a distancia y el uso de las herramientas de comunicación y cooperación en el entorno LMS Moodle, y desde el punto de vista de (Sapeha et al., 2022) menciona que así como en otras plataformas que utilizan un sistema electrónico de comunicación por tal motivo todas las actividades educativas se vieron obligadas a ser transferidas a distancia y en línea, con la ayuda de los LMS en tiempo de pandemia ayudo a implementar laboratorios remotos y virtuales, proporcionando investigaciones analíticas y empíricas con el objetivo de evaluar la posibilidad de implementar y desplegar el acceso remoto, permitiendo a los estudiantes obtener la visión y la sensación de lo que significa estar en presencia en un laboratorio real, sin embargo virtualmente. Esta experiencia inmersiva de laboratorio remoto se integrará en un LMS Moodle para una mejor operatividad y manejabilidad. Por otro lado, según (Svetlana et al., 2019) al elegir el LMS Moodle, la gestión de la información y la seguridad informática de la Universidad de Krasnoyarsk SAU de Rusia se guiaron por los siguientes principios: la seguridad del sistema; la

capacidad de instalar en cualquier plataforma de hardware y software; la interfaz sencilla e intuitiva; la presencia de funciones utilizadas para la organización del e - learning con el uso de tecnologías de aprendizaje a distancia en el sistema; un conjunto de elementos del curso; el apoyo de la lengua rusa; la modularidad del curso; la posibilidad de organizar un sistema de calificación de la puntuación; el uso del sistema en el aprendizaje combinado. Pero el problema era evaluar con precisión el progreso de los estudiantes ya que el resultado del trabajo de cada alumno con un curso a distancia es la obtención de una calificación final por las tareas interactivas realizadas durante el curso por lo que, es necesario establecer un libro de calificaciones de acuerdo con la cantidad de puntos obtenidos por los alumnos en todos los puntos de control del proceso educativo, no sólo en cada semestre, sino también para todo el curso en su conjunto. Este trabajo presenta el nuevo enfoque para evaluar el progreso de los estudiantes y el cumplimiento de las tareas por medio de un libro de calificaciones electrónico en LMS Moodle en cumplimiento con el sistema de calificación de puntos de acuerdo con los requisitos de la Declaración en el Sílabo. También se ha podido usar el LMS Moodle para explicar fácilmente procesos y principios complejos mediante animaciones y modelos 3D interactivos y para la visualización de documentos gráficos interactivos de ingeniería, de modo que la visualización y manipulación de modelos 3D proporcione un apoyo útil a los estudiantes de ingeniería usando una multitud de herramientas tales como: AutoCAD, SolidWorks, Inventor, Adobe Acrobat Pro entre otros tal como sustenta (Angela et al., 2017).

Uno de los problemas que tiene Moodle es que no tiene la capacidad de calificar las preguntas de redacción automáticamente, por lo que los profesores deben calificar todas las respuestas enviadas por los estudiantes una por una. Esto es un problema para los profesores porque cuando se comparan dos oraciones, no sólo las comparan sintácticamente, sino también semánticamente, por tal motivo (Ajitiono & Widayani, 2017) proponen un módulo de calificación de ensayos para ayudar a los profesores a calificar las respuestas sintácticamente utilizando tareas comunes en el procesamiento del lenguaje natural, como la formalización, la detección de oraciones, el stemming, el etiquetado POS (Part of Speech) y el tokenizado, llegando a la conclusión que los resultados de las pruebas muestran que el módulo desarrollado puede calificar correctamente respuestas con la misma representación, sin embargo, en el caso de las respuestas con una representación diferente, clasificará esas diferencias como una respuesta falsa.

(Mentes Libed & Perreras) sugiere Moodle a una institución académica teniendo las prioridades dadas de: a) el correo electrónico y la prueba/cuestionario en línea automatizada es parte de la herramienta digital y b) la documentación y el seminario web se incluyen en el soporte técnico.

### **Canvas:**

Los resultados del estudio realizado por (Demir et al., 2022) muestran una diferencia significativa entre los tres LMS, Blackboard, Moodle y Canvas, en términos de satisfacción subjetiva de los usuarios, facilidad de uso y funcionalidad, lo mencionado se puede sustentar en el estudio realizado por (Gumasing et al., 2022) donde comparan la usabilidad de Blackboard y Canvas en función de la satisfacción de los usuarios, evaluar la usabilidad de los dos sistemas de gestión del aprendizaje y determinar la puntuación de aceptabilidad de Blackboard y Canvas concluyendo que no existe una diferencia significativa entre la usabilidad y la satisfacción de los dos sistemas de gestión del aprendizaje y en la investigación realizada por (Khatser & Khatser, 2022)

examina la dos LMS, Canvas y Moodle, en términos de su eficiencia y facilidad de uso para educadores y estudiantes, haciendo una comparación exhaustiva de cuatro conjuntos de características, entre ellas se encuentran las interfaces de usuario y el proceso de inscripción, la eficiencia de estos dos sistemas para estudiantes y profesores, la integración con otras plataformas y programas, un conjunto de atributos en términos de funcionalidad, y las oportunidades de evaluaciones y calificaciones integrales, llegando a la conclusión que Canvas ofrece muchas oportunidades a sus usuarios, no requiere profundos conocimientos y habilidades técnicas tanto para los educadores como para los participantes de los cursos. Moodle es un LMS on-premise con una gama de características y configuraciones sofisticadas. Los resultados del estudio han determinado que la interfaz de usuario de Canvas es más intuitiva y flexible, mientras que la de Moodle es predeterminada y requiere conocimientos de programación básica y al ser un sistema fácil de usar, Canvas es más accesible y sencillo en la navegación en comparación con Moodle, aunque los estudiantes encuentran su algoritmo de comunicación más desafiante y complicado. En cuanto a las tareas y el proceso de calificación, la investigación ha determinado que Moodle ofrece ciertas opciones para los usuarios más avanzados. Canvas ofrece foros de revisión por pares únicos y el sistema intuitivo de encontrar a otros participantes y enviarles mensajes. Su sistema de calificación es más transparente y más fácil de dominar tanto por profesores y alumnos, al haber comparado el desarrollo de contenidos y las facilidades de integración, Canvas es más funcional y se puede integrar con varias aplicaciones de terceros; puede funcionar bien en Windows, Linux, Mac, iPads, iPhones y Android. Sin embargo, no soporta un conjunto de paquetes IMS, SCROM y AICC como Moodle.

Según estudio realizado por (Idleman, 2022) manifiesta que la disponibilidad de módulos de aprendizaje asíncronos en Canvas impacta el aprendizaje de los estudiantes y que la tecnología existente del Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) Canvas es un enfoque pragmático y eficaz para extender el aprendizaje y que facilita la integración del aprendizaje contribuyendo al éxito del estudiante y dicho con las palabras de (Pepple, 2022) también influye en el compromiso de los estudiantes utilizando la tecnología digital desde una perspectiva ecológica. proporcionando consideraciones pedagógicas y de planificación útiles para influir en todas las dimensiones del compromiso de los estudiantes tales como conductual, afectiva, social y cognitiva.

(Mentes Libed & Perreras) recomienda la plataforma de aprendizaje Canvas si, además de los criterios mencionados, importa la creación de contenidos en línea como el syllabus y la facilidad de navegación para los usuarios, también en el estudio realizado por (Hajan & Padagas, 2021) revela que Canvas es un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) eficiente, práctico, cómodo y flexible que permite interacciones sociales entre los estudiantes y profesores, sin embargo, al analizar las experiencias de estos estudiantes, se revelaron ciertos desafíos relacionados con la conexión a Internet, la interfaz del sistema y la falta de formación adecuada tanto para los estudiantes como para los profesores. En el futuro, se debe considerar la identificación de otros criterios que puedan contribuir a la sugerencia de una plataforma de aprendizaje en línea como por ejemplo la usabilidad de la plataforma tal como lo afirma (Chen et al., 2021) indicando aunque Canvas ha realizado continuos esfuerzos para mejorar su usabilidad, los usuarios siguen enfrentándose a algunos problemas de usabilidad, algunos problemas de usabilidad sólo pueden identificarse después de haber utilizado el sistema durante algún tiempo. Por ejemplo, al copiar y pegar texto desde fuera de Canvas al editor de texto de Canvas, la información sobre el tipo de letra desaparece.



## **WebCT**

WebCT es un entorno virtual de aprendizaje en línea que se licencia principalmente a instituciones educativas y también se utiliza en muchas escuelas y colegios para el aprendizaje electrónico. En el WebCT, los tutores pueden añadir a sus cursos herramientas como tableros de discusión, sistemas de correo y chat AV en directo. Las últimas variantes de WebCT se denominan ahora cursos web. WebCT es único y simbólico, ya que fue el primer sistema de gestión del aprendizaje universalmente próspero para los cursos de estudios superiores. En la actualidad, lo utilizan más de 30 millones de alumnos en 80 países (Saini et al., 2020). WebCT es el segundo sistema más utilizado en los EEUU donde los estudiantes aprecian la capacidad del LMS de proporcionar un repositorio de información y anuncios en el curso, lo que les permite cumplir con los plazos y tener más eficiencia (Sharma & Srivastav, 2020).

WebCT dispone de una amplia gama de herramientas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje y permiten la entrega en línea de notas de clase, representaciones, encuestas y cuestionarios, trabajos de curso, tableros de discusión, proporciona una variedad de herramientas y características que se pueden añadir a un curso integrando herramientas de comunicación como el tablón de anuncios de chat, correos electrónicos, un sitio web del curso, también herramientas de gestión para calificar, seguir la interacción de los estudiantes y seguimiento del progreso de los estudiantes. Estas características pueden facilitar la interacción entre el instructor y los estudiantes y mucho más. La evaluación del éxito o la eficacia de los sistemas WebCT es un reto fundamental para las instituciones educativas (Azouzi et al., 2018) y además, el modelo WebCT también fomenta el debate y la comunicación de los alumnos. Según (Alfoudari et al., 2021), los instructores de WebCT también se enfrentan a algunos de los desafíos en de la enseñanza y el aprendizaje, como el tiempo que se necesita para desarrollar el contenido del sitio web de acuerdo con el contenido de las asignaturas y el tiempo que se necesita para contenido de las asignaturas y el tiempo necesario para mantener el sitio web. Por último, aunque los LMS comunes, por ejemplo, Blackboard, WebCT, y Moodle ofrecen funciones para apoyar las entregas en línea, como los chats de grupo y los foros de debate los profesores se esfuerzan por hacer un uso óptimo de las herramientas disponibles integradas en el LMS para construir entornos más centrados en el alumno. A menudo incorporan tecnologías de la información y la comunicación adicionales en el LMS para ofrecer un mejor acceso a la información y un mejor flujo de comunicación entre las comunidades de aprendizaje (Mathrani et al., 2020).

## **Actividad síncrona.**

### **Blackboard Collaborate:**

Blackboard Collaborate, es una herramienta sincrónica que permite a profesores y alumnos interactuar en tiempo real con su videoconferencia, texto, voz, chat y pizarra interactiva, es una plataforma que se utiliza en 90 países y que alcanza los 100 millones de usuarios en entornos educativos, incluyendo la educación superior y las escuelas. Según (Mendoza et al., 2022) el impacto y los retos del uso de Blackboard Collaborate como herramienta de enseñanza-aprendizaje en el marco de la educación en línea en el contexto de la pandemia no fue trascendental debido que no es una herramienta que facilite la vinculación durante la clase porque puede verse afectada por dificultades técnicas y de conectividad. Por tal motivo el modo de enseñanza ha cambiado, pasando de la enseñanza normal en pizarra a la enseñanza tecnológica y debido

al brote de COVID-19, el sistema educativo se ha visto perturbado en especial más a los Institutos de Educación Superior y Universidades donde los estudiantes son de varias regiones (Pratibha S. et al., 2020). Así también lo comprobó en un estudio realizado por (Pokrovskaya et al., 2020; Nikita et al., 2021) que la eficacia del aprendizaje a distancia en la disciplina de educación física y deportes se obtuvieron mediante un sociológico para identificar la actitud de los estudiantes hacia el mencionado sistema de formación, así como su postura sobre la calidad de las clases de educación física en línea y determinar los problemas que surgen durante el aprendizaje a distancia la cual no satisface las necesidades de los jóvenes estudiantes. Por lo tanto, una de las principales tareas del curso a distancia de la asignatura "Cultura física y deportes" en la universidad debería ser la formación de la cultura física personal, un estilo de vida saludable y la mejora de la salud de los estudiantes. En cambio, en el estudio realizado por (Al-Neklawy & Ismail, 2022) sustentan que las sesiones de aprendizaje en línea basado en equipos online usando Blackboard collaborate es una herramienta de aprendizaje de anatomía exitosa entre los estudiantes de la Fakeeh College for Medical Sciences que mejora el compromiso de los estudiantes y la experiencia de aprendizaje al mejorar su comunicación con los profesores, lo descrito también se puede verificar en la investigación realizada por (Khafaga, 2021) donde sustenta que a pesar de los desafíos que encuentran tanto los estudiantes como los profesores en la gestión del proceso de aprendizaje y enseñanza a través de Blackboard Collaborate en medio de COVID-19, que se atribuyen a algunas razones técnicas y académicas, esta plataforma digital resulta útil y conducente a mejores resultados de aprendizaje, ya que ofrece un entorno de aprendizaje flexible a través del cual los participantes pueden gestionar de forma flexible su aprendizaje, tanto de forma sincrónica como asincrónica, asistiendo a sus clases, accediendo a los materiales de sus cursos, participando en los debates y presentando exámenes.

### **Zoom**

La aplicación de la tecnología para mejorar el aprendizaje a distancia puede ser eficaz para apoyar el dominio de los estudiantes de los conceptos básicos en la educación universitaria (Messina et al., 2022), es por eso ha habido un aumento visible, especialmente en el uso de las siguientes herramientas: MS Teams, Zoom y Google Classroom. Las herramientas de e-learning más utilizadas durante la pandemia COVID-19 han sido principalmente herramientas de videoconferencia como MS Teams y Zoom. Sin embargo, los estudiantes también han utilizado plataformas de e-learning y correos electrónicos y según (Kauffman et al., 2022) se ha conseguido continuar muchas entrevistas en el periodo distanciamiento social utilizando el software de comunicación por vídeo Zoom. Con un número cada vez mayor de personas que migran a la tecnología en línea, el uso generalizado de los medios sociales para la educación es inminente y esto se consolida aún más al mezclar Facebook Live y Zoom para crear experiencias educativas más holísticas en el mundo digital. Lo mencionado se puede sustentar con el estudio realizado por (Hernandez-Carrasco et al., 2021) manifestando que los programas de Ingeniería Civil han tenido que soportar importantes cambios para adaptarse a las necesidades de la contingencia debido al COVID-19 y que uno de los cambios más importantes ha sido la imposibilidad de asistir a las obras debido a las condiciones de la pandemia y que utilizando herramientas tecnológicas como Zoom Meetings y Facebook Live se realizaron visitas virtuales como una alternativa que haga plausible la visita a las obras durante una pandemia. reforzando los beneficios de las visitas de obra y la importancia de mantenerlas a través de una visita

virtual para la realización de un programa de Ingeniería Civil particularmente en el área de diseño estructural. motivando a los estudiantes a participar y desviarse de la situación actual, además de los beneficios académicos que las visitas proporcionan. En la investigación realizada por (MingmingZhou & Lai Lam, 2022) tuvieron como resultados aumenta significativamente las competencias básicas del siglo XXI de los estudiantes, como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas complejos en las actividades y tareas de Zoom. El pensamiento crítico y las habilidades de comunicación no cambiaron significativamente en la clase de danza basada en Zoom. Los estudiantes se mostraron en general satisfechos con el uso de Zoom en la clase de danza, y su autoeficacia autodeclarada disminuyó significativamente tras la introducción de Zoom.

Por último, según lo afirmado por (Aziz MD & Lawton MD, 2021) la creación de redes ha sido una característica esencial de la asistencia a la conferencia en persona y su aspecto más gratificante. Ponerse al día con los estudiantes con sus profesores, entrevistar a posibles candidatos mientras se toma un café, sentarse en el discurso presidencial y sentirse inspirado, no hay un buen sustituto virtual para todas estas experiencias donde se admiten que un "enfoque híbrido" con elementos virtuales integrados con un formato de reunión en persona truncado puede ser el camino a seguir.

## CONCLUSIÓN

Los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) son permiten a los docentes a diseñar y gestionar cursos en línea usando el internet ya que ofrece un entorno de aprendizaje flexible a través del cual los participantes desde cualquier parte del planeta puede gestionar de forma flexible su aprendizaje de forma asincrónica influyendo en el compromiso de los estudiantes utilizando la tecnología digital desde una perspectiva ecológica, pero que estas plataformas trabajan de manera conjunta con plataformas de video conferencias aumentando significativamente las competencias de los estudiantes, como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas complejos, pensamiento crítico y habilidades de comunicación admitiendo un enfoque híbrido y que cada plataforma tiene sus fortalezas y debilidades donde la institución que va adquirir los servicios deben de analizar en que se va a dirigir el uso de la plataforma según las necesidades académicas y modelo educativo de la institución.

**Contribución de autores:** Silvia Elizabeth Rodriguez Fenco participó en el diseño de la investigación, recolección de datos, búsqueda, análisis e interpretación de información. Sócrates Pedro Muñoz Pérez participó en la validación del procedimiento y la revisión de la estructura del artículo y aprobación de su versión final

**Conflicto de interés:** No se manifiestan ningún tipo de conflictos de interés por parte de los autores.

**Financiamiento:** Financiación propia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, S., Arokiyasamy, K., Goh, S., Culas, A., & Manaf, N. (2022). University students' satisfaction and future outlook towards forced remote learning during a global pandemic. *Smart Learning Environments*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00197-8>

- Abuhassna, H., Yahya, N., Zakaria, M., Al-Maatouk, Q., & Awae, F. (2021). Guidelines for designing distance learning courses via moodle to enhance students satisfaction and achievements. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(12), 574 - 582. <https://doi.org/10.18178/IJIET.2021.11.12.567>
- Ajitiono, T., & Widyani, Y. (2017). Indonesian essay grading module using Natural Language Processing. *Proceedings of 2016 International Conference on Data and Software Engineering, ICODSE 2016*, 7936117. <https://doi.org/10.1109/ICODSE.2016.7936117>
- Alfoudari, A., Durugbo, C., & Aldhmour, F. (2021). Understanding socio-technological challenges of smart classrooms using a systematic review. *Computers & Education*, 173, 104282. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104282>
- Aljawarneh, S. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 57–73. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09207-0>
- Al-Neklawy, A., & Ismail, A. (2022). Online anatomy team-based learning using blackboard collaborate platform during COVID-19 pandemic. *Clinical Anatomy*, 35(1), 87 - 93. <https://doi.org/10.1002/ca.23797>
- Angela, S., Sergiu, D., & Petru, V. (2017). Three-dimensional models' usage in courses placed on moodle platform. *2017 11th International Conference on Electromechanical and Power Systems, SIELMEN 2017 - Proceedings*, 347 - 352. <https://doi.org/10.1109/SIELMEN.2017.8123347>
- Araya, R., & Collanqui, P. (2021). Are Cross-Border Classes Feasible for Students to Collaborate in the Analysis of Energy Efficiency Strategies for Socioeconomic Development While Keeping CO2 Concentration Controlled? *Sustainability*, 13(3), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su13031584>
- Arroqui, M., Mangudo, P., Pelliza, L., Murgolo, S., Ottonello, A., Ferragut, S., Teyseyre, A. (2016). Combination of Agile Development and User Centered Design to Improve the Usability of a Beef-Cattle Farm Simulator. *IEEE Latin America Transactions*, 14(7), 3385 - 3392. <https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7587646>
- Aziz MD, H., & Lawton MD, J. (2021). Commentary: Zoom now, tweet later...chat in a real room—always. Life in the "brave new world". *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 161(3), 756-757. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.08.038>
- Azouzi, S., Brahmi, Z., & Ayachi Ghannouchi, S. (2018). Customization of multi-tenant learning process as a service with Business Process Feature Model. *Procedia Computer Science*, 126, 606-615. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.295>
- Campbell, L., Heller, S., & Pulse, L. (2020). Student-created video: An active learning approach in online environments. *Interactive Learning Environments*, 30(6), 1145-1154. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1711777>
- Chen, W., Sanderson, N., Nichshyk, A., Bong, W., & Kessel, S. (2021). Usability of Learning Management Systems for Instructors – The Case of Canvas. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12784 LNCS, 210 - 223. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77889-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77889-7_14)
- Csatáryová, M., & Burgerová, J. (2022). Reflection of Cooperation and Communication in Integrated Teaching Environments at the University of Presov. *AIP Conference Proceedings*, 2458, 030004. <https://doi.org/10.1063/5.0079182>
- Demir, F., Bruce-Kotey, C., & Alenezi, F. (2022). User Experience Matters: Does One size Fit all? Evaluation of Learning Management Systems. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 49 - 67. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09518-1>
- Diaz Marquez, J. E. (2020). Virtual World as a Complement to Hybrid and Mobile Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(22), 267 - 274. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i22.14393>
- Donham, C., Barron, H. A., Alkhouri, J. S., Changaran Kumarath, M., Alejandro, W., Menke, E., & Kranzfelder, P. (2022). I will teach you here or there, I will try to teach you anywhere: perceived supports and barriers for emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00335-1>

- Gamage, S., Ayres, J., & Behrend, M. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Genimon, J., Kennedy, T., & Nero, A. (2021). Impact of Technology Readiness and Techno Stress on Teacher Engagement in Higher Secondary Schools. *Digital Education Review*, 40(51 - 65). <https://doi.org/10.1344/der.2021.40.51-65>
- Gumasing, M., Vasquez, A., Doctora, A., & Perez, W. (2022). Usability Evaluation of Online Learning Management System: Comparison between Blackboard and Canvas. *ACM International Conference Proceeding Series*, 25 - 31. <https://doi.org/10.1145/3523132.3523137>
- Hajan, B., & Padagas, R. (2021). Blended Learning in A Research Writing Class: Perceptions and Experiences from ESL Secondary Learners. *TESOL International Journal*, 16, 103 - 121.
- Hernandez-Carrasco, L., Hernandez-Sanchez, M., & Rodriguez-Paz, M. (2021). The Academic and Emotional Impact of Virtual Construction Site Visits on Students during a Pandemic Period. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 176961.
- Hwang, C. (2020). Using continuous student feedback to course-correct. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3400-3405. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00808>
- Idleman, B. (2022). Cast a wider net: Leveraging canvas for asynchronous information literacy learning. *College and Undergraduate Libraries*. <https://doi.org/10.1080/10691316.2022.2089937>
- Jones, D., Lotz, N., & Holden1, G. (2021). A longitudinal study of virtual design studio (VDS) use in STEM distance design education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 839-865. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09576-z>
- Kauffman, L., Weisberg, E., & Fishman, E. (2022). Using Facebook Live and Zoom as Tools for Online Radiology Education: A Practical Guide. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 51(4), 423 - 426. <https://doi.org/10.1067/i.cpradiol.2022.01.003>
- Khafaga, A. (2021). The perception of blackboard collaborate-based instruction by EFL majors/teachers amid COVID-19: A case study of Saudi universities. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17, 1160 - 1173.
- Khatser, G., & Khatser, M. (2022). Online Learning Through LMSs: Comparative Assessment of Canvas and Moodle. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(12), 184 - 200. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i12.30999>
- Kuromiya, H., Majumdar, R., Miyabe, G., & Ogata, H. (2022). E-book-based learning activity during COVID-19: engagement behaviors and perceptions of Japanese junior-high school students. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s41039-022-00184-0>
- Li,, L., & Li,, T. (2022). Animation of virtual medical system under the background of virtual reality technology. *Computational Intelligence*, 38(1), 88 - 105. <https://doi.org/10.1111/coin.12446>
- Mathrani, S., Mathrani, A., & Khatun, M. (2020). Exogenous and endogenous knowledge structures in dual-mode course deliveries. *Computers and Education Open*, 1, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2020.100018>
- Mendoza, A., Diaz, K., & Raffo, F. (2022). Perceptions of university teachers and students on the use of Blackboard Collaborate as a teaching tool during virtual learning due to the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the 2021 IEEE 1st International Conference on Advanced Learning Technologies on Education and Research, ICALTER 2021*, 176483. <https://doi.org/10.1109/ICALTER54105.2021.9675120>
- Mentes Libed, J., & Perrasas, R. (s.f.). Recommending Learning Model for Online Learning Delivery. *ACM International Conference Proceeding Series*, 34 - 38. <https://doi.org/10.1145/3450148.3450163>
- Messina, D., Mikhail, S., Messina, M., & Novopoltseva, I. (2022). Assessment of learning outcomes of first year dental students using an interactive Nearpod educational platform. *Journal of Dental Education*, 86(7), 893 - 899. <https://doi.org/10.1002/jdd.12901>

- MingmingZhou, Z., & Lai Lam, K. (2022). Dance in Zoom: Using video conferencing tools to develop students' 4C skills and self-efficacy during COVID-19. *Thinking Skills and Creativity*, 101102. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101102>
- Mladenovic, R., AlQahtani, S., Mladenovic, K., Bukumiric, Z., & Zafar, S. (2022). Effectiveness of technology-enhanced teaching methods of undergraduate dental skills for local anaesthesia administration during COVID-19 era: students' perception. *BMC Oral Health*, 22(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02077-6>
- Mosleh, S., Shudifat, R., & Dalky, H. F. (2022). Mental health, learning behaviour and perceived fatigue among university students during the COVID-19 outbreak: a cross-sectional multicentric study in the UAE. *BMC Psychology*, 10(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40359-022-00758-z>
- Nagaraj, M. B., Weis, H., Weis, J., Cook, G., Bailey, L. W., Shultz, T. H., Dultz, L. (2021). The Impact of COVID-19 on Surgical Education. *Journal of Surgical Research*, 267, 366 - 373. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.05.009>
- Neira-Tovar, L., Almagueo Rosales, I., Cavazos, L., & Palacka, R. (2021). A virtual reality laboratory implementing lean manufacturing: case applied at mechatronic technical school. *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (IMECE)*, 9, 176672. <https://doi.org/10.1115/IMECE2021-69645>
- Nikita, Z., Sergey, L., Elena, F., & Stanislav, S. (2021). Impact of distance learning on the physical training of technical university students in the context of the COVID-19 virus pandemic. *Interagromash*, 273, 09036. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127309036>
- Pang, Z., & Chen, J. (2023). Construction of Preschool Education Resources under the Internet+ Background. *Journal of Testing and Evaluation*, 51(1). <https://doi.org/10.1520/JTE20210435>
- Pepple, D. (2022). An ecological perspective of student engagement through digital technology: Practical application and implications. *British Educational Research Journal*. <https://doi.org/10.1002/berj.3823>
- Pokrovskaya, T., Usupov, R., Titova, E., & Zhuravleva, Y. (2020). Distance learning in physical education and sports discipline in terms of self-isolation. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*, 2020(11), 65 - 67.
- Pratibha S., Y., Yalagi, P., Dixit, R., & Nirgude, M. (2020). Effective use of online Teaching-Learning Platform and MOOC for Virtual Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1854(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1854/1/012019>
- Saini, H., Sayal, R., Buyya, R., & Aliseri, G. (2020). Innovations in Computer Science and Engineering. *Lecture Notes in Networks and Systems*. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2043-3>
- Sapeha, A., Zlatkova, A., Poposka, M., Donchevski, F., Karpov, K., Todorov, Z., . . . Siemens, E. (2022). Learning Management Systems as a Platform for Deployment of Remote and Virtual Laboratory Environments. *Proceedings of International Conference on Applied Innovation in IT*, 10(1), 133 - 142.
- Sharma, M., & Srivastav, G. (2020). Study and Review of Learning Management System Software. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 103, 373 - 383. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-2043-3\\_42](https://doi.org/10.1007/978-981-15-2043-3_42)
- Subashini, N., Udayanga, L., De Silva, L., Edirisinghe, J., & Nafla M.N. (2022). Undergraduate perceptions on transitioning into E-learning for continuation of higher education during the COVID pandemic in a developing country: a cross-sectional study from Sri Lanka. *BMC Medical Education*, 22(1), 521. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03586-2>
- Svetlana, K., Shmeleva, Z., & Julia, O. (2019). The use of lms moodle in the implementation of point-rating system of evaluation in the discipline "Foreign language". *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 19(5.4), 361 - 367. [https://doi.org/10.5593/sgem2019/5.4/S22\\_049](https://doi.org/10.5593/sgem2019/5.4/S22_049)
- Vergara, D., Antón-Sancho, Á., Dávila, L., & Fernández-Arias, P. (2022). Virtual reality as a didactic resource from the perspective of engineering teachers. *Computer Applications in Engineering Education*. <https://doi.org/10.1002/cae.22504>