

# Herramientas Tecnológicas y Gestión de Procesos Administrativos y Académicos en Educación Superior

## **Resumen**

El uso de herramientas tecnológicas (EdTech) para mejorar la calidad de la educación ha requerido la generación de políticas públicas en varios países. Por tanto, este estudio tuvo como objetivo identificar los vínculos entre desarrollos tecnológicos y gestión de procesos administrativos y académicos en la educación superior. Se realiza una revisión sistemática de la literatura, que arroja un amplio rango de investigaciones en EdTech para la ejecución principal de procesos académicos y en menor proporción de procesos administrativos. Los propósitos fundamentales de las investigaciones ha sido validar el funcionamiento de dispositivos o servicios tecnológicos, dejando de lado la evaluación de la efectividad y eficiencia de las tecnologías en procesos educativos. Finalmente, los hallazgos permiten plantear necesidades de innovación tecnológica en el campo educativo desde enfoques socio-técnicos que permitan atender a los desafíos precedentes y venideros de la post pandemia.

*Palabras clave:* Innovación educativa, gestión administrativa, gestión académica, educación superior, herramientas tecnológicas, EdTech.

## **Introducción**

En las últimas décadas los procesos de gestión educativa se han transformado y extendido para incluir nuevas modalidades de comunicación vinculando desarrollos tecnológicos que han sido inicialmente desarrollados con propósitos empresariales (González-Rojas y Ochoa-Venegas 2017). En los contextos educativos, se han implementado Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) para la gestión de procesos académicos y administrativos (Buenaño-

Fernández et al., 2019), poniendo de manifiesto el potencial que tiene el uso de tecnologías para la mejora de los procesos educativos (Seufert et al., 2020). Sin embargo, las tecnologías digitales deben adaptarse a la diversidad de factores educativos y ser un recurso para la evolución de la gestión educativa y del aseguramiento de la calidad de la educación ante los retos digitales del siglo XXI (Vargas-Mendoza, et al., 2019). Por tanto, este texto se suma a los debates sobre el uso de herramientas tecnológicas en la gestión de procesos administrativos y académicos en la educación superior. La primera parte del texto describe los abordajes conceptuales y la metodología usada en la investigación, la segunda, presenta los hallazgos en función de la identificación de EdTech empleadas en educación superior y la tercera plantea conclusiones frente al tema y recomendaciones para investigaciones futuras.

### **Abordajes Conceptuales**

La gestión educativa permite definir objetivos, acciones y prioridades que comprometen a todos los actores institucionales de manera integral, esta se enmarca en procesos educativos de desarrollo estratégico y está dirigida a actividades específicas que permiten, planear, ordenar, sistematizar y racionalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Solis et al., 2017). En las últimas décadas las Instituciones de Educación Superior (IES) han vinculado tecnologías de propósito general como sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés Enterprise Resource Planning) y sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM, por sus siglas en inglés Customer Relationship Management). La implementación de estos sistemas de información ha permitido a las IES, almacenar una gran cantidad de datos que, según Jermann et al, (2001) son idealmente utilizados por los educadores y demás actores educativos para la construcción de

estrategias, programas y relaciones con los estudiantes. Sistemas que siguen requiriendo mejoras en el procesamiento de datos que permitan asegurar la generación de información útil para todos los involucrados en el contexto educativo (Kim y Lee, 2020).

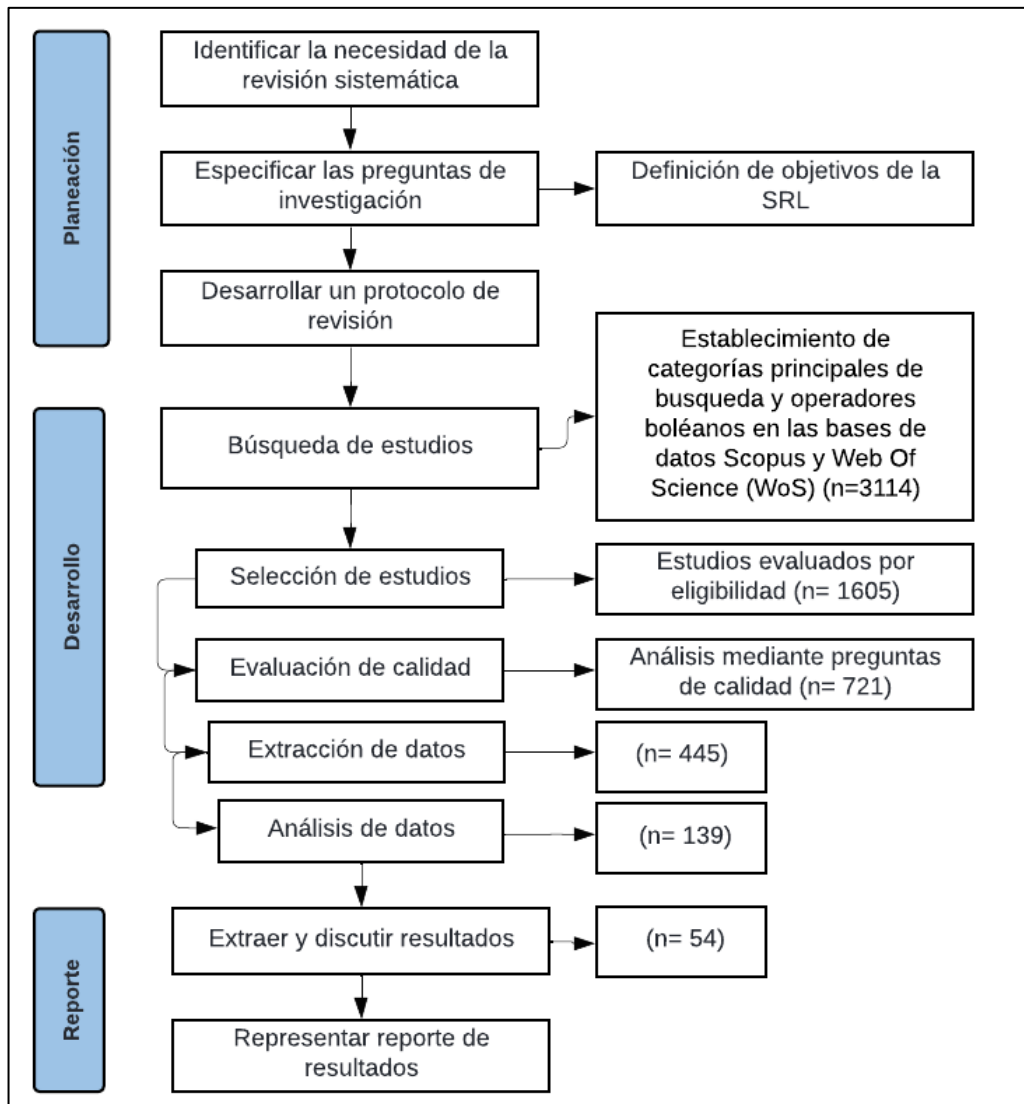
En lo que se refiere a las tecnologías educativas o EdTech, estas han sido definidas como herramientas, por tanto, el aporte que brindan a la educación depende del tipo de uso que se tenga con estas, de las metodologías sobre las que trabajen y de las pedagogías que las orienten. En otras palabras, del tipo de interacciones que establezcan los educadores, estudiantes y otros actores educativos con las herramientas tecnológicas (Moreno Chaux y Valdivia Iglesias, 2021). El uso de las EdTech ha generado el desarrollo de políticas digitales creadas para un sistema educativo digitalizado, el cual propone ampliar el acceso a contenidos y recursos digitales, de tal manera que las prácticas de enseñanza-aprendizaje y de gestión administrativa se mantengan y fortalezcan. Si bien, muchas tecnologías han surgido como posibles soluciones a las brechas de educación global, se debe tener en cuenta que ni las tecnologías, ni su uso responden a un fin formativo en sí mismo, estas actúan como un medio, herramienta o instrumento que viabiliza nuevos enfoques educativos. Sin embargo, disponer de un entorno que cuente con todas las características digitales forma parte de los desafíos prospectivos que en la actualidad se hacen más urgentes en relación con los escenarios que plantea la post pandemia (Lugo, et al., 2020), si se considera que los procesos de incorporación de tecnología en el ámbito educativo responden a un fenómeno complejo que trae aparejadas tensiones diversas generadas por variables sociales, políticas, culturales y económicas intervinientes (Monjelat et al., 2021).

Abonado a este panorama, la complejidad de incorporar tecnología innovadora en contextos educativos es un desafío tanto técnico como humano, dado que habitualmente no es tan claro cómo las tecnologías integran conocimientos educativos y constructos subyacentes entre lo técnico y lo

humano (Petko, 2020), lo anterior, es relevante si se tiene en cuenta que la calidad de la educación se viene relacionando cada vez más con la calidad de la tecnología que se utiliza en sus procesos (Hamzeh, et al., 2019). Al respecto, conviene decir que en la búsqueda de integración se debe tener en cuenta tanto la integralidad de los ecosistemas educativos en sus dimensiones cognitiva, social, organizacional y política, como los marcos de posibilidad de uso efectivo y ético de las tecnologías emergentes (Figuroa, et al., 2018). De tal manera que el uso de las EdTech se defina por las personas a las que están destinadas las herramientas, en lugar de ser impuesto por diseñadores o investigadores (Buckingham, et al., 2019) propiciando así, sinergias que favorezcan espacios de innovación educativa y desarrollo de tecnologías de uso efectivo que se adapten a las necesidades particulares de las IES (Songsom, et al., 2019).

### **Método**

El estudio es una revisión sistemática de literatura (SLR, por sus siglas en inglés) sustentada en términos generales en las directrices metodológicas por fases establecidas por Kitchenham y Charters (2007). Las tres fases están enfocadas en el método de realización de SLR creado para el campo de estudio de la ingeniería de software, posteriormente adaptado a otras áreas de conocimiento (ver Figura 1). En términos particulares, son tomados en cuenta los aportes de Kitchenham, et al. (2010), Ramírez-Montoya y García-Peñalvo, (2018) y Schön, et al. (2017) con referencia a los procesos desarrollados en cada una de las fases del SRL.

**Figura 1.***Fases de la SLR*

*Nota:* Fuente: adaptado de Kitchenham et al. (2010) y Ramírez-Montoya y García-Peñalvo.

### - Planeación

Identificación de la necesidad de la revisión sistemática: La fase de planificación consistió en tomar decisiones relevantes sobre las unidades de análisis de esta investigación. Posterior a ejercicios exploratorios y de revisión de tendencias de publicación sobre gestión en la educación

superior, se determina como necesidad de indagación, el estudio de los vínculos entre los desarrollos tecnológicos e informáticos y la gestión de procesos administrativos y académicos en la educación superior. Este estudio pretende explorar aportes investigativos relevantes frente a los desarrollos tecnológicos e informáticos utilizados en los procesos de gestión educativa en las IES, por tanto, enfoca las acciones de indagación a través de los siguientes objetivos específicos: 1. Determinar los propósitos investigativos de los estudios en desarrollos tecnológicos y educación superior, 2. Caracterizar los procesos de gestión educativa en los que se han vinculado desarrollos de EdTech en IES, 3. Reconocer enfoques pedagógicos y técnicas empleadas en el uso de las EdTech en educación superior, y 4. Identificar las herramientas tecnológicas que han sido vinculadas a los procesos de gestión en educación superior.

- **Protocolo de desarrollo**

Se elabora la estrategia de investigación mediante los criterios de búsqueda. Inicialmente, se establecen como categorías principales de búsqueda: gestión, modelo, educación superior y pedagogía, la búsqueda se realizó con los términos en el idioma inglés con el fin de recuperar mayor cantidad de estudios y reconocer los componentes de la gestión educativa resaltados en las investigaciones, y que, más adelante se sintetizan en elementos tecnológicos. La fase de desarrollo inicia con la búsqueda de información mediante las categorías principales establecidas y los operadores booleanos en las bases de datos Scopus y Web Of Science (WoS). Los criterios de búsqueda se delimitan en artículos de acceso abierto, en cualquier idioma y con fecha de publicación posterior al año 2017 y hasta el 2021. En la selección de los estudios el filtro inicial reportó 3114 artículos de ambas bases de datos, posteriormente el proceso de selección de estudios permitió reconocer la pertinencia y relevancia de 1605 textos para este estudio.

Se realiza la evaluación de pertinencia de los artículos resultado del segundo filtro con las siguientes preguntas de calidad: 1. ¿Los hallazgos se basan en múltiples proyectos? 2. ¿Las investigaciones discuten algún problema con la validez/confiabilidad de sus resultados? 3. ¿Se presentan resultados negativos? 4. ¿Está claro el propósito del análisis de datos? 5. ¿Se describen adecuadamente los métodos de recopilación de datos? 6. ¿Las variables en el estudio son medidas apropiadamente? 7. ¿Están claramente especificados los objetivos de la investigación? y 8. ¿El documento destaca el enfoque empírico o conceptual? se codifican en categorías inductivas según la información identificada de cada documento, las categorías definidas fueron: modelos de gestión, educación en salud y sistemas de evaluación, como resultado de esta categorización se obtuvieron 721 artículos.

Para la extracción de datos, se realiza la revisión de la información en los artículos pertenecientes a la categoría modelos de gestión (n=445), los documentos se organizaron en 24 sub-líneas temáticas según categorías emergentes de descripción de los componentes de los modelos de gestión, de acuerdo con el objetivo del SRL se extraen 139 textos que responden a las sub-líneas temáticas: Modelos de gestión, Nuevas metodologías y Herramientas Informáticas.

El análisis de los datos es orientado por los objetivos de investigación de este estudio, esto permite la identificación de 54 artículos de investigación, los cuales se codifican y analizan en seis variables: 1) propósitos de la investigación, 2) propósitos de la tecnología, 3) tipo de proceso y subproceso educativo en la que se usa la tecnología, 4) usuarios de las tecnologías, 5) enfoques pedagógicos con uso de tecnologías, 6) técnicas y herramientas de EdTech. Los datos obtenidos fueron guardados en una hoja de cálculo de Google que pueden ser revisados en el siguiente enlace: [Base de datos](#)

## Resultados

En esta sección se presentan los hallazgos del SLR y se organizan dando respuesta a los cuatro objetivos específicos de la investigación.

### Propósitos investigativos de estudios en desarrollos tecnológicos y educación superior.

En lo que respecta a los propósitos de las investigaciones estudiadas (54 publicaciones) se identifica que en su mayoría, los estudios se enfocan en la medición del uso de tecnologías previamente establecidas en los procesos educativos (61.8%), en segunda instancia con un 27.2% se encuentran las investigaciones orientadas a describir procesos de diseño de EdTech, y en menor proporción se hallan investigaciones que tienen como propósito describir (7.2%) y comparar (3.6%) el uso de herramientas tecnológicas en los procesos educativos. Dichos hallazgos se organizan y justifican en cuatro descriptores a saber: 1. Medición del uso de tecnología, 2. Diseños Tecnológicos, 3. Descripción de tecnologías y 4. Comparación de tecnologías (ver Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Propósitos de investigaciones en EdTech*

Nombre de la Categoría	Descripción de la Categoría	Total estudios
Medición del uso de tecnologías	Estos estudios toman en cuenta las herramientas tecnológicas que han sido implementadas con anterioridad y pretenden analizar diferentes características para medir y analizar su uso. Así como, identificar las principales barreras para la correcta apropiación de las tecnologías educativas.	33
Diseños Tecnológicos	El propósito de estas investigaciones fue describir el paso a paso del proceso de creación de las herramientas tecnológicas hasta la consolidación de un prototipo y en algunas ocasiones de prueba piloto.	14
Descripción de tecnologías	Las investigaciones asociadas pretenden detallar las variables en las que se vincula la tecnología como respaldo a los procesos administrativos y académicos en la educación superior.	5



Nombre de la Categoría	Descripción de la Categoría	Total estudios
Comparación de tecnologías	Estas investigaciones utilizan los datos resultado del uso de herramientas tecnológicas para contrastar datos y apoyar a la toma de decisiones en estrategias de gestión administrativa y académica.	2

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

### **Procesos de gestión educativa y desarrollos de EdTech en educación superior**

Para el análisis de los procesos de gestión educativa se hace necesario, inicialmente, comprender la dinámica del ecosistema educativo, esto permitirá equilibrar las demandas de tecnología innovadora al tiempo que proporciona servicios tecnológicos alineados con propósitos educativos. Por esta razón, se toma en cuenta la propuesta de Bond y Bedenlier (2019), en la cual se presenta un marco de participación en los niveles micro, meso, exo y macro del ecosistema educativo. Adicionalmente, este marco se integra con la propuesta de Lowendahl y Yanckello (2020) en una estructura conceptual que posibilita la comprensión sobre los factores que intervienen en los modelos de transformación digital e innovación educativa (ver figura 2).

**Figura 2.***Ecosistema de innovación educativa.*

*Nota.* Fuente: adaptado de Bond y Bedenlier (2019) y Lowendahl y Yanckello (2020).

En el microsistema se identifican los componentes que corresponden al sistema administrativo y los ambientes de aprendizaje que hacen parte de los procesos académicos, al respecto, se identifica en las investigaciones que la vinculación de las EdTech en procesos de gestión educativa corresponde en un 57,5% (31 estudios) a procesos de enseñanza-aprendizaje y en un 42,5% (23 estudios) a procesos administrativos al interior de las IES. Consecuentemente, el segundo nivel corresponde al mesosistema, el cual permite reflejar las relaciones entre los elementos del micro y el exosistema, en este rango se vinculan 32 estudios con actividades que promueven el

compromiso, la claridad de visiones y la capacidad para tomar decisiones estratégicas a nivel institucional mediante tres categorías: (a) modelos de negocios y oportunidades, ejemplo de ello es el análisis de servicios internos (10 estudios); (b) planificación estratégica y gobernanza, ejemplo capacitación a personal docente (5 estudios) y (c) ejecución de estrategias digitales como lo son los planes de acción para la implementación de herramientas tecnológicas (17 estudios) .

El tercer nivel corresponde al exosistema en donde las IES desarrollan una cultura de éxito, con altas expectativas tanto de los estudiantes como de los diferentes actores educativos, invirtiendo en servicios e infraestructura de apoyo y en capacidades comerciales-empresariales. Con referencia a los hallazgos se identificaron 13 estudios los cuales se enfocaron en las categorías de procesos asociados a este exosistema: (a) tecnologías estratégicas: adopción de estas en las universidades (6 estudios) así como transferencias tecnológicas (1 estudio), (b) sistemas de gestión del aprendizaje: administración y consolidación de recursos (4 estudios), (c) reclutar, retener y avanzar: mediante acciones administrativas de reclutamiento, retención y avance para la autenticación de usuarios- estudiantes (1 estudio) y gestión de la admisión estudiantil en términos prospectivos (1 estudio).

El último nivel, denominado macrosistema, representa el contexto más amplio y remite a las formas de organización de los sistemas educativos en las IES, en esta revisión no se identificaron estudios referentes a este nivel dado que los hallazgos no permitieron distinguir los subprocesos en los cuales se vinculan las EdTech, ya que, los reportes científicos organizan y relacionan las EdTech con procesos académicos y administrativos de procedimiento cotidiano. En suma, la revisión permitió identificar usuarios específicos para algunos de los desarrollos tecnológicos

reportados en los estudios; estudiantes (5 estudios), personal administrativo (3 estudios) y docentes (4 estudios).

### **Enfoques pedagógicos y técnicas empleadas en EdTech**

Las tecnologías para los diseñadores de contenidos educativos en todo el mundo tienen diferentes objetivos basados en el diseño instruccional, los objetivos educativos y las competencias digitales, entre otros; por lo tanto, comprender el uso de las tecnologías a través de un solo indicador es inapropiado (Canchola González y Glasserman-Morales, 2020). Por tal razón, en este estudio se generan dos categorías inductivas, enfoques pedagógicos y técnicas empleadas en EdTech, con el propósito de articular los referentes que son tomados en cuenta para la vinculación de las EdTech en los procesos de gestión educativa. Se entiende como enfoque pedagógico al horizonte filosófico que determina los propósitos de formación educativa y orienta las dinámicas institucionales y las prácticas de enseñanza-aprendizaje.

Concretamente en el análisis de los estudios vinculados a esta investigación se evidencia en mayor nivel el uso de enfoques pedagógicos centrados en estrategias de aprendizaje en línea o e-learning (20 estudios) esto permite reconocer los modelos de transformación de las TIC que se adaptan al contexto educativo (Burov, et al., 2020). De la misma manera, se sustentan los estudios con base en el enfoque de aprendizaje combinado o Blended learning (4 estudios), particularmente este enfoque parece significar muchas cosas, por ello se sugiere a los investigadores y profesionales considerar cuidadosamente utilizar un término descriptivo más específico como complemento o reemplazo del aprendizaje combinado cuando sea apropiado (Hrastinski, 2019). En menor relevancia se identifica el aprendizaje experiencial (1 estudio) y Mobile Learning (1

estudio), se resalta de igual manera que en 28 estudios no se define de manera clara el enfoque pedagógico con el cual se relacionan los desarrollos tecnológicos, pero si mencionan las técnicas empleadas en el uso y/o vinculación de las EdTech utilizadas como referentes y guías en la construcción de las investigaciones.

Respecto a las técnicas empleadas en EdTech se identifican diferentes referentes tanto teóricos como empíricos (ver tabla 2) puesto que se hace necesario considerar la teoría y la práctica, de lo que se denomina sistemas socio-técnicos para abarcar las complejas interacciones entre la tecnología y los usuarios, así como las consecuencias psicológicas y culturales del uso de dichas tecnologías (Mehmood et al., 2017). Los resultados demuestran que modelos teóricos, como lo es el Modelo TAM (6 estudios), se usan para ilustrar de manera efectiva el impulso de la percepción del usuario al utilizar tecnologías y aplicaciones de sistemas de información (Mahmud, et al., 2020). En suma, se reporta un estudio de implementación del enfoque estratégico basado en CRM, el cual abre el debate frente al concepto de identidad separada en educación y la distinción entre la noción estudiante/cliente, dando apertura al enfoque de Gestión de Relaciones Estudiantiles (SRM, por sus siglas en inglés). Sin embargo, como mencionan Gholami, et al. (2020) se ha observado, en algunos casos, que las instituciones tratan el concepto SRM principalmente como una herramienta tecnológica que equipara componentes técnicos y no como una herramienta integral que oriente los procesos de gestión.

Adicionalmente, se identifican referentes empíricos como el IoT - Internet of Things (internet de las cosas) y el AI – Artificial Intelligent (Inteligencia artificial), este último en diferentes subcampos como lo son: Machine Learning, Data mining, Deep Learning. Éstas son áreas de

estudio de rápido crecimiento que sustentan la trayectoria profesional de la ciencia de datos y permite estimar la emergencia de nuevos modelos de educación para lograr los resultados requeridos por el mundo para el año 2030 (Thayer et al., 2019). Finalmente, se identifica que 12 estudios no definen con claridad las técnicas empleadas en el uso y/o vinculación de las EdTech en el desarrollo de su investigación, pero toman como referente alguno de los enfoques pedagógicos mencionados anteriormente (Ver tabla 2)

**Tabla 2.***Técnicas y/o referentes de vinculación de las EdTech*

<b>Técnica o Referente</b>	<b>Cantidad de artículos</b>	<b>Autores</b>
TAM - Technology Acceptance Model (Modelo de aceptación de la tecnología)	6	(Mahmud et al., 2020); (Wu et al., 2016); (Sugilar et al., 2020); (A. M. Al-Rahmi et al., 2019); (Binyamin et al., 2019); (W. M. Al-Rahmi et al., 2019).
Data mining (Minería de datos)	4	(De la Cruz et al., 2020); (Kalaiselvi y Sowmiya, 2018); (Deepika y Sathyanarayana, 2019); (Fan et al., 2019).
SRM - Student Relationship Management (Administración de la relación de estudiantes)	2	(Songsom, Nilsook, Wannapiroon, et al., 2019); (Songsom, Nilsook, y Wannapiroon, 2019)
Flipped classroom (Aula invertida)	2	(Røe et al., 2019); (Ferrer-Torregrosa et al., 2016)
TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento del contenido pedagógico tecnológico)	2	(J. B. Silva et al., 2020); (van de Heyde y Siebrits, 2019)
UTAUT - Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology (Teoría unificada de la aceptación y uso de tecnología)	2	(Khechine y Lakhal, 2018); (Dulloo y Puri, 2019)
Mobile Learning (Aprendizaje móvil)	2	(Mueangpud et al., 2019); (Wei et al., 2019)
Machine Learning (Aprendizaje de máquina)	2	(Buenaño-Fernández et al., 2019); (Babić, 2017)
TEL - Technology-Enhanced Learning (Aprendizaje incentivado por tecnología)	1	(Varga-Atkins, 2016)
SBE - Simulation-based education (Educación basada en simulación)	1	(Nestel et al., 2016)
Deep Learning (Aprendizaje profundo)	1	(Muniasamy y Alasiry, 2020)
EFQM - European Foundation for Quality Management (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad)	1	(Nabi et al., 2017)

<b>Técnica o Referente</b>	<b>Cantidad de artículos</b>	<b>Autores</b>
CRM - Customer Relationship Management (Gestión de relaciones con el cliente)	1	(de Juan-Jordan et al., 2018)
EIP - Enterprise Information Planning (Planificación de la información empresarial)	1	(Teslia et al., 2016)
TTC - Technology Transfer Capability (Capacidad de transferencia de tecnología)	1	(Fernandes y Carvalho Machado, 2019)
AI - Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial)	1	(Arun et al., 2019)
QMS - Quality Management System (Sistema de Gestión de Calidad)	1	(Dobudko et al., 2019)
Gamification (Gamificación)	1	(Rincón-Flores et al., 2020)
SCORM - Shared Content Object Reference Model (Modelo de referencia de objetos de contenido compartido)	1	(Ruano et al., 2016)
ASCMS - Asset Supply Chain Management System (Sistema de gestión de la cadena de suministro de activos)	1	(Kuandee et al., 2019)
D&M ISS - DeLone and McLean's Information Systems Success (Sistemas de información exitosos de DeLone y McLean)	1	(Al-Azawei, 2019)
BIM - Building Information Modeling (información de Modelado de construcción)	1	(Shanbari et al., 2016)
21st Century Learning Skills (Habilidades de aprendizaje del siglo XXI)	1	(Puttasem, 2019)
MVC Model	1	(Chen, 2018)
TTF - Task-Technology Fit Model (Modelo de ajuste de tecnología de tarea)	1	(Al-Khafaji et al., 2019)
Ontological engineering models (Modelos de ingeniería ontológica)	1	(Tikhonov et al., 2016)
DSRM - Design Science Research Methodology (Metodología de investigación en ciencias del diseño)	1	(Nyirenda et al., 2019)
PMS - Pedagogical Management System (Sistema de Gestión Pedagógica)	1	(da Silva y dos Santos, 2020)
No define técnica o referente	12	(Kim y Lim, 2019); (James et al., 2020); (Moraes y de Moraes, 2017); (Leontyeva, 2018); (Musambo y Phiri, 2018); (Durak y Saritepeci, 2017); (Chang et al., 2017); (Nizamieva et al., 2019); (D S Melo-Solarte et al., 2018); (Bui et al., 2018); (Oktavia et al., 2017); (Campos et al., 2020)

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

## EdTech vinculadas a procesos de gestión educativa en educación superior.

En la identificación de las herramientas tecnológicas reportadas en los estudios (ver figura 3), se evidencia una amplia gama de desarrollos tecnológicos, por tanto, se organizan en relación con los procesos del microsistema educativo en su dimensión tanto administrativa como académica. Los resultados permiten inferir que con mayor frecuencia se usan los sistemas basados en la web como herramienta de apoyo a procesos académicos, como los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) utilizados adicionalmente para analizar la mejora de los procesos educativos e identificar las principales barreras en el proceso de implementación de EdTech. (Ver Figura 3)

### Figura 1.

#### Herramientas de EdTech reportadas.

Procesos del microsistema educativo	Herramientas de EdTech																																
	LMS	Web-based systems	No informa	VLE	APP in Smartphone	SNS	FS - hybrid Feature	ARIMA model	ASP.NET technology	Augmented reality	AusSETT Program	Big Data	CAI	Digital footprint	DSS	EFTS	FA-PAired t-test	Face recognition	Google AP	ISAP	IoT	ISA	IT-based systems	Laser scanning	Moodle	NFC	O2O learning platform	Simulation education	Technology Use on	VBP	WebQuest 2.0 model	xMOOC	
Uso de tecnología para apoyar el aprendizaje	5	5		2	2	1			1		1	1												1	1		1	1	1	1	1	1	1
Analizar la mejora de los procesos educativos	2	1	3	1		1	1	1		1						1	1	1	1	1	1												
Identificar las principales barreras para la implementación de tecnologías educativas.	2		1																														
Medir el nivel de aceptación de la implementación de TIC.															1								1	1									
Analizar el uso de herramientas tecnológicas				1																													
Implementar la tecnología como sistema de gestión																										1							
Toma de decisiones en estrategias de gestión administrativa								1																									
Uso de tecnología para apoyar procesos administrativos														1																			
Uso de tecnologías que integran características cognitivas personales	1																																

Nota. LMS = Learning management system (Sistema de Gestión del Aprendizaje); VLE = Virtual Learning Environment (Entorno de aprendizaje virtual); SNS = Social Networking Sites (Sitios de redes sociales); CAI = computer-assisted instruction (Instrucción



*asistida por computadora*); DSS = *Decision Support System (Sistema de apoyo a la toma de decisiones)*; EFTS = *E-file Tracking System (Sistema de seguimiento de archivos electrónicos)*; ISAP = *Information systems for academic process (Sistemas de información para el proceso académico)*; IoT = *Internet of Things (Internet de las cosas)*; ISA = *information system application (Aplicación del sistema de información)*; NFC = *Near Field Communication (Comunicación de campo cercano)*; VBP = *Virtual Business Projects (Proyectos de negocios virtuales)*.

La tendencia de los resultados demuestra que las tecnologías emergentes proporcionan el mayor valor cuando se integran explícitamente con el diseño de la experiencia de aprendizaje. Además, las TIC tienen un impacto profundo en el crecimiento de las sociedades del aprendizaje al hacer que este sea más accesible para un conjunto más amplio de estudiantes, lo anterior, tiene un enorme potencial para construir una sociedad del aprendizaje más cohesionada y sólida (Kim y Park, 2020). Los diversos tipos de tecnología educativa que han sido identificados, cuando son diseñados y utilizados con un profundo foco en los aprendizajes ayudan de manera más efectiva, eficiente y equitativa a conseguir los propósitos educativos proyectados. Por último, se resalta la importancia del trabajo en equipos multidisciplinarios; profesores, diseñadores instruccionales, ingenieros y científicos de datos para el desarrollo de tecnologías instruccionales que permitan un aprendizaje activo y auténtico a escala y procesos de retroalimentación consistentes (Lockyer y Dawson, 2012) y constantes tanto a los dispositivos o servicios tecnológicos como a los mecanismos de uso.

## **Conclusiones**

Las EdTech se anuncian como un paquete de posibilidades ilimitadas acompañadas de una narrativa que soluciona problemas de la modernidad. Se ha planteado un discurso de la tecnología educativa orientado positivamente con la promesa de reemplazar un sistema educativo rígido con desarrollos tecnológicos de rápido movimiento. Esta yuxtaposición permite plantear la propuesta de examinar al detalle de qué forma se integran las herramientas tecnológicas en los procesos

educativos (Moreno-Cevallos y Dueñas-Holguín, 2018). Los hallazgos identificados en esta investigación plantean tipos de desarrollos de EdTech vinculados a la gestión de procesos administrativos y académicos en diversos contextos de educación superior.

Estas herramientas tecnológicas han sido utilizadas desde una acepción material, con enfoque en la tarea, tendencia de uso que se observa en los propósitos investigativos de la mayoría de los estudios revisados, ya que, priorizan la medición de las EdTech para validar el funcionamiento de los dispositivos o servicios tecnológicos. Estos procesos de evaluación se ocupan en menor medida de la medición de niveles de uso, satisfacción, eficacia y eficiencia de las tecnologías frente al proceso educativo para las cuales se diseñan, generando índices de fracaso. Por tanto, es indispensable considerar los enfoques de innovación en los marcos de gestión tecnológica, para brindar ambientes y ecosistemas educativos con procesos tecnológicos mejorados y adaptados a las necesidades contextuales de las IES.

Se hace necesario entonces, involucrar a los actores educativos en acciones tempranas del diseño de EdTech, priorizando enfoques relacionales entre los componentes del ecosistema de innovación educativa y buscando el diálogo constante, ya que, los actores educativos de hoy en día prefieren experiencias interactivas y atractivas (van de Heyde y Siebrits, 2019) que concilien con condiciones culturales y sociológicas y con las demandas de la industria y las políticas gubernamentales (Teslia, et al., 2016). Un enfoque relacional permitirá el desarrollo de nuevos enfoques y conceptos de aprendizaje que pueden ser desarrollados de la mano de herramientas tecnológicas como los actuales y ya obsoletos LMS (Zapata-Ros, 2018).

En este sentido, al analizar las experiencias de EdTech en contextos de educación superior se logró identificar necesidades en innovación tecnológica tanto para procesos académicos como administrativos en educación que atiendan a los desafíos precedentes y venideros de la pospandemia (Sánchez y Ainscow, 2020). El uso de enfoques sociotécnicos abren posibilidades de estrechar vínculos entre el diseño y uso de las EdTech en la gestión de procesos administrativos y académicos desde sinergias transdisciplinarias que promuevan EdTech contextualizadas a ecosistemas educativos diversos. Finalmente, frente a los retos digitales en educación del siglo XXI, con este texto se desea propiciar debates frente al acceso equitativo al conocimiento, especialmente en el área de innovación tecnológica y educación superior.

## Referencias

- Al-Azawei, A. (2019). What drives successful social media in education and e-learning? A comparative study on Facebook and moodle. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 253–274. <https://doi.org/10.28945/4360>
- Al-Khafaji, N. J., Abdullah, R. M., & Kashmoola, M. A. (2019). Evaluating the tracking e-files prototype project based on the task technology fit model. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 17(2), 728–738. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v17.i2.pp728-738>
- Al-Rahmi, A. M., Ramin, A. K., Alamri, M. M., Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Abualrejal, H., & Al-Maatouk, Q. (2019). Evaluating the intended use of decision support system (DSS) via academic staff: An applying technology acceptance model (TAM). *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6 Special Issue 3), 565–571. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F1099.0986S319>
- Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiweesh, A. A., Alturki, U., Alamri, M. M., Bin Saud, M. S., Bin Kamin, Y., Aljeraiwi, A. A., & Alhamed, O. A. (2019). Big Data Adoption and Knowledge Management Sharing: An Empirical Investigation on Their Adoption and Sustainability as a Purpose of Education. *IEEE ACCESS*, 7, 47245–47258. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906668>
- Arun, K., Sri Nagesh, A., & Ganga, P. (2019). A multi-model and ai-based collegebot management system (Aicms) for professional engineering colleges. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(9), 2910–2914. <https://doi.org/10.35940/ijitee.i8818.078919>
- Babić, I. D. (2017). Machine learning methods in predicting the student academic motivation. *Croatian Operational Research Review*, 8(2), 443–461. <https://doi.org/10.17535/crorr.2017.0028>
- Binyamin, S. S., Rutter, M. J., & Smith, S. (2019). Extending the technology acceptance model to understand students' use of learning management systems in Saudi higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3), 4–21. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9732>

- Bond, M., & Bedenlier, S. (2019). Facilitating Student Engagement through Educational Technology: Towards a Conceptual Framework. *Journal of Interactive Media in Education*, 2019(1).
- Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-centred learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 1–9.
- Buenaño-Fernández, D., Gil, D., & Luján-Mora, S. (2019). Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102833>
- Bui, L. D., Kim, Y. G., Ho, W., Ho, H. T. T., & Pham, N. K. (2018). Developing WebQuest 2.0 model for promoting computational thinking skill. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2), 140–144. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.29.13304>
- Burov, O., Bykov, V., & Lytvynova, S. (2020). *ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life*. EasyChair.
- Campos, N., Nogal, M., Caliz, C., & Juan, A. A. (2020). Simulation-based education involving online and on-campus models in different European universities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0181-y>
- Canchola González, J. A., & Glasserman-Morales, L. D. (2020). Factors That Influence Learner Engagement and Completion Rate in an xMOOC on Energy and Sustainability. *Knowledge Management & E-Learning*, 12(2), 129–146.
- Chang, H.-J., Symkhampha, K., Huh, K.-H., Yi, W.-J., Heo, M.-S., Lee, S.-S., & Choi, S.-C. (2017). The development of a learning management system for dental radiology education: A technical report. *IMAGING SCIENCE IN DENTISTRY*, 47(1), 47–51. <https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.1.51>
- Chen, X. (2018). Design and Implementation of University Art Education Management System Based on JAVA Technology. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN LEARNING*, 13(10), 83–94. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i10.9452>
- da Silva, C. G., & dos Santos, R. (2020). PEDAGOGICAL MANAGEMENT SYSTEM (SGP) AND SCHOOL EVALUATION: THE INFLUENCE OF A TECHNOLOGY ON THE PEDAGOGICAL COORDINATOR'S ACTION. *REVISTA ON LINE DE POLITICA E GESTAO EDUCACIONAL*, 24(1), 86–99. <https://doi.org/10.22633/rpge.v24i1.12848>
- de Juan-Jordan, H., Guijarro-Garcia, M., & Hernandez Gadea, javier. (2018). Feature Analysis of the ``Customer Relationship Management{}`` Systems for Higher Education Institutions. *MULTIDISCIPLINARY JOURNAL FOR EDUCATION SOCIAL AND TECHNOLOGICAL SCIENCES*, 5(1), 30–43. <https://doi.org/10.4995/muse.2018.9232>
- Deepika, K., & Sathyanarayana, N. (2019). Relief-F and budget tree random forest based feature selection for student academic performance prediction. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 12(1), 30–39. <https://doi.org/10.22266/IJIES2019.0228.04>
- Dela Cruz, A. P., Basallo, M. L. B., Bere B.A., I. I. I., Aguilar, J. B., Calvo, C. K. P., Arroyo, J. C. T., & Delima, A. J. P. (2020). Higher education institution (Hei) enrollment forecasting using data mining technique. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(2), 2060–2064. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/179922020>
- Dobudko, T. V., Korostelev, A. A., Gorbатов, S. V., Kurochkin, A. V., & Akhmetov, L. G. (2019). The organization of the university educational process in terms of digitalization of education. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7(4), 1148–1154. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.74156>
- Dulloo, R., & Puri, M. M. (2019). Using unified theory of acceptance and use of technology in higher education through smartphone. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2 Special Issue 4), 263–267. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1049.0782S419>
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2017). Investigating the Effect of Technology Use in Education on Classroom Management within the Scope of the FATiH Project. *CUKUROVA UNIVERSITY FACULTY OF EDUCATION JOURNAL*, 46(2), 441–457. <https://doi.org/10.14812/cuefd.303511>

- Fan, Y., Liu, Y., Chen, H., & Ma, J. (2019). Data Mining-Based Design and Implementation of College Physical Education Performance Management and Analysis System. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN LEARNING*, 14(6), 87–97. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i06.10159>
- Fernandes, C. R., & Carvalho Machado, A. G. (2019). Technology transfer capability: Development dynamics in higher education institutions. *Brazilian Business Review*, 16(1), 1–15. <https://doi.org/10.15728/bbr.2019.16.1.1>
- Ferrer-Torregrosa, J., Jiménez-Rodríguez, M. Á., Torralba-Estelles, J., Garzón-Farinós, F., Pérez-Bermejo, M., & Fernández-Ehrling, N. (2016). Distance learning ects and flipped classroom in the anatomy learning: Comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0757-3>
- Figuerola, M., Glasserman Morales, L. D., & Ramírez Montoya, M. S. (2018). M-learning y desarrollo de habilidades digitales en educación superior a distancia. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 97–118.
- Gholami, H., Zakuan, N., Saman, M. Z. M., Sharif, S., & Kohar, U. H. A. (2020). Conceptualizing and operationalizing the student relationship management strategy: Towards a more sustainable-based platform. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118707.
- Glasserman Morales, L. D. (2019). Construcción de conocimiento en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa Universitaria*, 2(2), 102–116.
- González-Rojas, O., & Ochoa-Venegas, L. (2017). A decision model and system for planning and adapting the configuration of enterprise information systems. *Computers in Industry*, 92, 161–177.
- Hamzeh, W., Mershad, K., & Vetohin, S. (2019). Integrating technology into higher education: A case study in lebanon. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3). <https://doi.org/10.3926/JOTSE.651>
- Hrastinski, S. (2019). What Do We Mean by Blended Learning? *TechTrends*, 63(5), 564–569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>
- James, N., Humez, A., & Laufenberg, P. (2020). Using Technology to Structure and Scaffold Real World Experiential Learning in Distance Education. *TechTrends*, 64(4), 636–645. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00515-2>
- Jermann, P., Soller, A., & Muehlenbrock, M. (2001). *From mirroring to guiding: A review of the state of art technology for supporting collaborative learning*.
- Kalaiselvi, K., & Sowmiya, J. (2018). Predicting instructors performance in higher education systems. *EAI Endorsed Transactions on Energy Web*, 5(18). <https://doi.org/10.4108/eai.12-6-2018.154811>
- Khechine, H., & Lakhal, S. (2018). Technology as a double-edged sword: From behavior prediction with UTAUT to students' outcomes considering personal characteristics. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 63–102. <https://doi.org/10.28945/4022>
- Kim, H., & Lee, Y. (2020). A structural model of customer relationship management (CRM) strategies, rapport, and learner intentions in lifelong education. *Asia Pacific Education Review*, 21(1), 39–48.
- Kim, J., & Park, C.-Y. (2020). Education, Skill Training, and Lifelong Learning in the Era of Technological Revolution. *Asian-Pacific Economic Literature*, 34(2), 3–19.
- Kim, T., & Lim, J. (2019). Designing an Efficient Cloud Management Architecture for Sustainable Online Lifelong Education. *SUSTAINABILITY*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061523>
- Kitchenham, BA, & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. 2.
- Kitchenham, Barbara, Pretorius, R., Budgen, D., Pearl Brereton, O., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering – A tertiary study. *Information and Software Technology*, 52(8), 792–805. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>
- Kuandeet, W., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). Asset Supply Chain Management System-based IoT Technology for Higher Education Institutions. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ONLINE AND BIOMEDICAL ENGINEERING*, 15(3), 4–20. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i03.8533>

- Leontyeva, I. A. (2018). Modern distance learning technologies in higher education: Introduction problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10), 1–8. <https://doi.org/10.29333/ejmste/92284>
- Lockyer, L., & Dawson, S. (2012). Where learning analytics meets learning design. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 14–15.
- Lowendahl, J.-M., & Yanckello, R. (2020). *Education Digital Transformation and Innovation Primer for 2020*.
- Lugo, M. T., Ithurburu, V. S., Sonsino, A., & Loiacono, F. (2020). Políticas digitales en educación en tiempos de Pandemia: desigualdades y oportunidades para América Latina. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 73, 23–36.
- Mahmud, M., Anwar, R., Priatna, T., Fathonih, A., Ulfiah, U., & Ramdhani, M. A. (2020). Measurement degree of acceptance of information technology implementation in higher education. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(2), 1172–1177. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/42922020>
- Mehmood, R., Alam, F., Albogami, N. N., Katib, I., Albeshri, A., & Altowajjri, S. M. (2017). UTiLearn: A Personalised Ubiquitous Teaching and Learning System for Smart Societies. *IEEE Access*, 5, 2615–2635. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2668840>
- Melo-Solarte, D. S., Díaz, P. A., Vega, O. A., & Serna, C. A. (2018). Digital situation for higher education institutions: Model and tool [Situación Digital para Instituciones de Educación Superior: Modelo y Herramienta]. *Informacion Tecnológica*, 29(6), 163–174. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000600163>
- Monjelat, N., Peralta, N., & San Martín, P. (2021). Saberes y prácticas con TIC: ¿instrumentalismo o complejidad? *Perfiles Educativos*, 43(171).
- Moraes, S. de S., & de Moraes, G. L. (2017). USE OF TECHNOLOGICAL RESOURCES IN HIGHER IN BUSINESS MANAGEMENT AT A DISTANCE EDUCATION. *REVISTA ON LINE DE POLITICA E GESTAO EDUCACIONAL*, 21(3), 1715–1725. <https://doi.org/10.22633/rpge.v21.n.esp3.2017.10067>
- Moreno-Cevallos, J. R., & Dueñas-Holguín, B. L. (2018). Sistemas de información empresarial: la información como recurso estratégico. *Dominio de Las Ciencias*, 4(1), 141–154.
- Moreno Chau, A., & Valdivia Iglesias, M. (2021). *Aprendizaje180: Centro de Innovación y Tecnologías Educativas*.
- Mueangpud, A., Khlaisang, J., & Koraneekij, P. (2019). Mobile learning application design to promote youth financial management competency in Thailand. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12, 19–38. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i12.11367>
- Muniasamy, A., & Alasiry, A. (2020). Deep learning: The impact on future eLearning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(1), 188–199. <https://doi.org/10.3991/IJET.V15I01.11435>
- Musambo, L. K., & Phiri, J. (2018). Student facial authentication model based on OpenCV's object detection method and QR code for Zambian Higher Institutions of Learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(5), 85–94. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090512>
- Nabi, Y., Shaprova, G., Buganova, S., Suleimenova, K., Toktarkozha, G., Kobenkulova, Z., Zhekseminova, A., & Sekenova, A. (2018). The validity of a design technology for a higher education quality assurance system based on the EFQM model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 831–847. <https://doi.org/10.12973/ejmste/81039>
- Nestel, D., Bearman, M., Brooks, P., Campher, D., Freeman, K., Greenhill, J., Jolly, B., Rogers, L., Rudd, C., Sprick, C., Sutton, B., Harlim, J., & Watson, M. (2016). A national training program for simulation educators and technicians: Evaluation strategy and outcomes. *BMC Medical Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0548-x>

- Nizamieva, L. R., Nazarova, G. I., Kuzmina, E. K., & Broussois, G. (2019). Model of the organization of the blended learning in the translation of business correspondence on the basis of electronic educational resources. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 5134–5137. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A9214.119119>
- Nyirenda, M., Olugbara, O. O., & Moyo, S. (2019). Development of Research Administration and Management System for Higher Education Institutions in Developing Countries: Case Study of Durban University of Technology. *AFRICAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS*, 11(3), 183–208.
- Oktavia, T., Warnars, H. L. H. S., & Adi, S. (2017). Integration model of knowledge management and social media for higher education. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 15(2), 678–685. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v15i2.3491>
- Petko, D. (2020). Quo vadis TPACK? Scouting the road ahead. *EdMedia+ Innovate Learning*, 1277–1286.
- Puttasem, D. (2019). Development of blended learning management to improve 21st century learning skills of students in computer and educational technology program at Nakhon Sawan Rajabhat University. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 551–553. <https://doi.org/10.35940/ijitee.L2737.119119>
- Ramírez-Montoya, M.-S., & García-Peñalvo, F.-J. (2018). Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 26(54), 09–18. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Rincón-Flores, E. G., Mena, J., Ramírez-Montoya, M. S., & Velarde, R. R. (2020). The use of gamification in xMOOCs about energy: Effects and predictive models for participants' learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1–17. <https://doi.org/10.14742/AJET.4818>
- Røe, Y., Rowe, M., Ødegaard, N. B., Sylliaas, H., & Dahl-Michelsen, T. (2019). Learning with technology in physiotherapy education: design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach. *BMC Medical Education*, 19(1), 291. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1728-2>
- Ruano, I., Cano, P., Gamez, J., & Gomez, J. (2016). Advanced LMS Integration of SCORM Web Laboratories. *IEEE Access*, 4, 6352–6363. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2587805>
- Sánchez, A. M. H., & Ainscow, M. (2020). Desarrollo de una guía para promover un e-learning inclusivo en educación superior. *Perfiles Educativos*, 42(168), 60–75.
- Schön, E.-M., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J. (2017). Agile Requirements Engineering: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, 49, 79–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.08.011>
- Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2020). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre-and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, 115, 106552.
- Shanbari, H. A., Blinn, N. M., & Issa, R. R. (2016). LASER SCANNING TECHNOLOGY AND BIM IN CONSTRUCTION MANAGEMENT EDUCATION. *JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION*, 21, 204–217.
- Silva, J. B., Silva, I. N., & Bilessimo, S. (2020). Technological structure for technology integration in the classroom, inspired by the maker culture. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 167–204. <https://doi.org/10.28945/4532>
- Solis, C. R. R., Ramírez, E. E. G., & Angulo, J. P. C. (2017). Gestión educativa y desarrollo social. *Dominio de Las Ciencias*, 3(1), 378–390.
- Songsom, N., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ONLINE AND BIOMEDICAL ENGINEERING*, 15(6), 99–112. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i06.10173>
- Songsom, N., Nilsook, P., Wannapiroon, P., Fung, C. C., & Wong, K. W. (2019). System Architecture of a Student Relationship Management System using Internet of Things to collect Digital Footprint of

- Higher Education Institutions. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN LEARNING*, 14(23), 125–140. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i23.11066>
- Sugilar, H., Hasanah, A., Nurdin, A. A., Rahman, A. A., Gojali, D., & Gumilar, S. (2020). Educational personnel and information technology in higher education governance. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(2), 1189–1194. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/45922020>
- Teslia, I., Yehorchenkova, N., Kataieva, Y., & Iegorchenkov, O. (2016). Enterprise information planning - A new class of systems in information technologies of higher educational institutions of Ukraine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(2), 11–23. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.74857>
- Thayer, T.-L., Morgan, G., Lowendahl, J.-M., & Yanckello, R. (2019). *Higher Education Ecosystem 2030: Planning in the Face of Radical Uncertainty*.
- Tikhonov, U., Lakhno, V., Skliarenko, E., Stepanenko, O., & Dvirnyi, K. (2016). Development of on Tological Approach in E-learning When Studying Information Technologies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(2), 13–20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.79230>
- van de Heyde, V., & Siebrits, A. (2019). The ecosystem of e-learning model for higher education. *South African Journal of Science*, 115(5–6). <https://doi.org/10.17159/sajs.2019/5808>
- Varga-Atkins, T. (2016). A study of the role of a technology-enhanced learning implementation group in mediating an institutional VLE minimum standards policy. *Research in Learning Technology*, 24. <https://doi.org/10.3402/rlt.v24.32815>
- Vargas-Mendoza, L., Gallardo-Córdova, K., & Gómez-Muñoz, J. L. (2019). A learning environment to stimulate the development of competencies for mechanical design. *Global Journal of Engineering Education*, 21(1).
- Wei, X., Gu, Q., Luo, Y., & Chen, G. (2019). The reform of computer experiment teaching based on O2O model. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(1), 102–111. <https://doi.org/10.1002/cae.22060>
- Wu, Y.-W., Lin, Y.-A., Wen, M.-H., Perng, Y.-H., & Hsu, I.-T. (2016). Design, analysis and user acceptance of architectural design education in learning system based on knowledge management theory. *EURASIA JOURNAL OF MATHEMATICS SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION*, 12(11), 2835–2849. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02307a>
- Zapata-Ros, M. (2018). La universidad inteligente: La transición de los LMS a los Sistemas Inteligentes de Aprendizaje en Educación Superior. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 57, 9.