



# ECOSISTEMA DE PEDAGOGÍA DIGITAL

para fortalecer modelos educativos  
basados en el uso de tecnología

Lorena Yadira Alemán de la Garza

Trans<sup>®</sup>  
digital  
editorial

# Ecosistema de pedagogía digital para fortalecer modelos educativos basados en el uso de tecnología

Lorena Yadira Alemán de la Garza



# Ecosistema de pedagogía digital para fortalecer modelos educativos basados en el uso de tecnología

Lorena Yadira Alemán de la Garza

**Trans**<sup>®</sup>  

---

**digital**  
editorial

Título original: Ecosistema de pedagogía digital para fortalecer modelos educativos basados en el uso de tecnología / Lorena Yadira Alemán de la Garza — Ciudad de Querétaro: Editorial Transdigital, 2023. — 160 páginas.

ISBN: 978-607-69587-0-4

DOI: <https://doi.org/10.56162/transdigitalb19>

Clasificación DEWEY. Materia: 607 - Educación. investigación. temas relacionados con la tecnología.

Tipo de Contenido: Libros universitarios.

Clasificación tema: JN – Sociedad y ciencias sociales.

Tipo de soporte: libro digital descargable    Formato: PDF    Tamaño: 1.8 Mb



Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Attribution 4.0 International License, que permite el uso, intercambio, adaptación, distribución y transmisión en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito apropiado al autor, origen y fuente del material gráfico. Si el uso del material gráfico excede el uso permitido por la normativa legal deberá tener permiso directamente del titular de los derechos de autor.

**Transdigital**<sup>®</sup>  
editorial

D.R. Sello Editorial Transdigital, 2023.

Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S.C. Circuito Altos Juriquilla 1132. Condominio Atia. Colonia Altos Juriquilla. C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. Tel. +52 (442) 301 32 38.

[aescudero@editorial-transdigital.org](mailto:aescudero@editorial-transdigital.org)    [www.editorial-transdigital.org](http://www.editorial-transdigital.org)

Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S.C., con el Dígito Identificador 978-607-99594.



<https://www.linkedin.com/company/transdigital-mx/>



<https://twitter.com/TransdigitalMx>



<https://www.facebook.com/transdigital.mx/>



<https://www.instagram.com/transdigital.mx>



<https://www.youtube.com/@transdigitalmx>

Sugerencia de referencia en APA 7ª. edición:

Alemán de la Garza, L. Y. (2023). *Ecosistema de pedagogía digital para fortalecer modelos educativos basados en el uso de tecnología*. Editorial Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalb19>

# Índice

Comité científico .....	7
Sobre la autora.....	9
Prólogo .....	11
Capítulo 1. Diseño de un ecosistema pedagógico digital para enseñanza híbrida y el aprendizaje activo .....	15
<b>Lorena Yadira Alemán de la Garza</b>	
Capítulo 2. Fundamentos teóricos de las modalidades educativas basadas en el uso de la tecnología .....	39
<b>Marcela Georgina Gómez-Zermeño</b>	
Capítulo 3. Plataformas de acceso abierto para la enseñanza híbrida o en línea.....	65
<b>Lorenza Sánchez Sánchez</b>	
Capítulo 4. IIIEPE Repositorio: construcción de un espacio de acceso abierto para la difusión de la ciencia.....	87
<b>Saraí Márquez Guzmán</b>	
Capítulo 5. Estudio exploratorio de herramientas tecno pedagógicas en educación básica .....	107
<b>Hugo Montiel Cabello</b>	
Capítulo 6. Modelo de indicadores de calidad para la evaluación de cursos en-línea (DIAPASÓN) .....	127
<b>Lorena Yadira Alemán de la Garza</b>	
Semblanzas de autoras y autores .....	159



## Comité científico

### **Dra. Anabel Duran Velázquez**

Es investigadora en el Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana, investigadora posdoctorante en CIESAS y Directora General del Programa Medición Independiente de Aprendizajes – MIA (CIESAS y Universidad Veracruzana). Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos (PNPC), Maestra en Educación Virtual (PNPC) y Licenciada en Sistemas Computacionales Administrativos por la Universidad Veracruzana, graduándose con excelencia académica en cada programa educativo. Asesora tesis en la UAEH, Tecnológico de Monterrey e INFOTEC (CONAHCYT). Ha realizado estancias de investigación en la UNAM y en la Cátedra UNESCO/ICDE. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-1) y del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Sus líneas de investigación giran en torno al aprendizaje mediado por tecnología: estrategias de aprendizaje en modalidades virtual, en línea o multimodal, educación y capacitación en línea, y adaptación e integración de sistemas tecnológicos en la educación.

### **Dr. Carlos Enrique George-Reyes**

Es investigador adscrito al Grupo de Investigación de Pensamiento Complejo del Instituto para el Futuro de la Educación del Tecnológico de Monterrey, coordina el grupo Desarrollo y Uso de las Tecnologías en la Educación en la Escuela de Humanidades y Educación, asesora proyectos de investigación aplicada (PIA) en el programa de Maestría en Tecnología Educativa y tesis en el Doctorado en Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e investigadores del CONAHCYT, del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), de la Sociedad Mexicana de Educación Comparada (SOMECE) y del Grupo de Investigación sobre #Tecnologías Emergentes para el Aprendizaje (GITEMA-Cuba).

## **Dr. Leonardo David Glasserman Morales**

Es profesor investigador asociado en la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey. Actualmente es director del programa de Maestría en Emprendimiento Educativo (MTO) en la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey. Es integrante de los claustros de los programas de Doctorado en Innovación Educativa y de la Maestría en Tecnología Educativa, así como profesor de la Licenciatura en Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Es miembro asociado de la Unidad de Investigación de Tecnología Educativa en el Research Lab del Instituto para el Futuro de la Educación del Tecnológico de Monterrey. Es egresado del Doctorado en Innovación Educativa, de la Maestría en Comercio Electrónico y de la Licenciatura en Administración de Empresas por el Tecnológico de Monterrey. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-1), del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), de la American Psychological Association (APA) y de la American Educational Research Association (AERA).

## Sobre la autora

### **Lorena Yadira Alemán de la Garza**

Doctora en Educación y TIC (e-learning) por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Maestra en Administración de Instituciones Educativas por el Tecnológico de Monterrey obteniendo la “Mención Honorífica de Excelencia” y Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad TecMilenio donde también obtuvo la “Mención Honorífica de Excelencia”.



Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y de la American Educational Research Association (AERA). Responsable técnica en proyectos del CONACyT, investigador asociado en proyectos de la Comisión Europea (Programa ALFA) y de las Redes Temáticas CONACyT “Complejidad, Ciencia y Sociedad”, “Convergencia del conocimiento para beneficio de la sociedad”.

Actualmente es Directora General de Investigación y Desarrollo en el Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE), donde participa como líder en el diseño e implementación de proyectos de investigación, así como en proyectos de evaluación y consultoría y promueve la vinculación de investigación con socios estratégicos y la divulgación de los resultados de investigación, evaluación y consultoría.

Anteriormente se desempeñó como Directora General de Desarrollo Tecnológico, administrando los espacios académicos, sistemas de información, servidores y plataformas tecnológicas en el IIIEPE. Coordinó el diseño, implementación y evaluación de tecnologías de la información y la comunicación para convertirlas en tecnologías del aprendizaje y del conocimiento.

Se desempeñó también como Coordinadora de Educación Continua, Consultoría y Extensión en el Tecnológico de Monterrey, en los que se destacan los programas de Formación Docente, Innovación

Educativa, Ambientes de Aprendizaje Innovadores, Diseño Instruccional para el Aprendizaje Activo y Administración de Proyectos Educativos basados en el uso de la Tecnología, PROFORDEMS, entre otros. Participó como miembro del Grupo de Investigación de Enfoque Estratégico “Investigación e Innovación en Educación”, con las líneas de investigación: “Desarrollo y Uso de la Tecnología en Educación” y “Gestión Educativa”.

Destaca su participación como coordinadora nacional e instructora en el programa PROFORDEMS y ha participado en: Gestión de proyectos de tecnología educativa; Educación en línea, mixta y presencial; Desarrollo e implementación de programas de tecnología; Desarrollo y gestión de Recursos Educativos Abiertos (REA); Vinculación con instituciones de innovación, investigación, formación, desarrollo tecnológico y divulgación.

Es co-autora en el proyecto “Techbook” del Instituto de Investigación de la Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y conferencista invitada en UNESCO's Mobile Learning Week - Paris Headquarters.

Asimismo, es autora de 5 libros y 7 capítulos de libros académicos y de investigación educativa, publicados en editoriales nacionales e internacionales. Cuenta con 38 artículos en revistas indexadas y de alto impacto que muestran resultados de investigación en áreas de pedagogía, gestión educativa, liderazgo, desarrollo docente y tecnología educativa, entre otros.

Es codirectora de Investigación en el Doctorado en Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Profesora-investigadora jubilada de la Escuela de Humanidades y Educación, participando en los programas de Maestría en Educación, Maestría en Tecnología Educativa y Maestría en Administración de Instituciones Educativas, con 32 tesis dirigidas.

Contacto

[lorena.aleman@iiiiepe.edu.mx](mailto:lorena.aleman@iiiiepe.edu.mx)

[lorena.alemandelagarza@gmail.com](mailto:lorena.alemandelagarza@gmail.com)

## Prólogo

La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la educación han tenido una evolución vertiginosa en las últimas décadas: iniciando de manera limitada en universidades y centros de investigación en los años 70 y 80, ha ido incrementando su uso a partir de la década de los 90 con el aumento de la accesibilidad a internet y a las computadoras personales. Ya en el Siglo XXI, el desarrollo de software educativo y la incorporación de computadoras en las aulas, sumada a la expansión de internet, apoyada por gobiernos y fomentada por la gestión de instituciones educativas, las llamadas “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (TIC) se transformaron en una parte sustancial en los procesos de enseñanza–aprendizaje.

El desarrollo de una cultura digital, a partir de la proliferación de dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes, ha llevado a un aumento en la adopción de tecnología en la vida cotidiana de las personas en múltiples contextos. Este acelerado incremento de instancias digitales de interacción motivó a que las instituciones educativas adecuaran su currículum teniendo en cuenta su implementación en sus procesos de comunicación con las nuevas tecnologías. De esta manera, las aplicaciones y recursos educativos digitales han permitido a estudiantes y docentes obtener contenido educativo sin límite de tiempo y espacios e incrementar alternativas de interacción e imaginar opciones en la forma de llevar a cabo los procesos formativos a través del uso de las TIC.

La pandemia de COVID-19 en el año 2020 (y sus secuelas) obligaron a los sistemas educativos del mundo y a sus protagonistas a adoptar herramientas y plataformas digitales que ayudase a mantener la comunicación y adaptarse rápidamente a la enseñanza remota. La realidad de la imposibilidad de los contactos personales (cara a cara) obligó a implantar el uso de tecnologías digitales como una solución eventual y respuesta a la coyuntura de la pandemia, sin un diseño específico o plan estratégico, es decir, fueron las tecnologías digitales las que permitieron la continuidad de las comunicaciones sin una estrategia pedagógica específica.

En síntesis, y aunque han pasado décadas en las que las TIC no son ajenas al aula, siguen existiendo concepciones encontradas en cuanto a cuál es el papel que deben tener, así como las funciones

que tanto docente como estudiante deben desempeñar en sus diversas formas y posibilidades de interacción. Ante estas preguntas, surge la necesidad de identificar si las actividades que se llevan a cabo en los entornos de aprendizaje, en particular en los virtuales, están siendo guiadas por una aproximación tecnológica o una pedagógica.

La presente obra, busca ser una contribución tanto en la definición de lo que podría considerarse una “pedagogía digital”, como en la implementación de su práctica, buscando de esta manera tener una base que permita fortalecer modelos educativos basados en el uso de tecnología.

En el primer capítulo, las autoras parten de la observación de que los principios y orientaciones pedagógicas de la Nueva Escuela Mexicana buscan fortalecer la capacidad de los estudiantes en el uso de las TIC, lo cual requiere proporcionar a los maestros plataformas abiertas que contribuyan a la mejora de las prácticas educativas a través de la transformación digital. Por ello, las autoras exploran y presentan modelos conceptuales de pedagogía digital, a fin de sentar las bases de un ecosistema que proporcione herramientas para integrar las tecnologías en procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el segundo capítulo, se presenta una síntesis de los principales fundamentos y enfoques teóricos que enmarcan los modelos pedagógicos para implementar las principales modalidades educativas basadas en el uso de la tecnología: e-learning, b-learning y m-learning, y con estos referentes, construir los aspectos que caracterizan al u-learning. Se concluye señalando la importancia de que la tecnología educativa promueva la reflexión, discusión y colaboración para el desarrollo organizacional de una institución educativa, para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El tercer capítulo aborda las plataformas de Gestión del Aprendizaje de acceso abierto, destacando su relevancia en el ámbito de la educación híbrida y en línea. Se define el concepto, y se describen las características y funciones fundamentales de estos sistemas, señalando las ventajas y desventajas asociadas con su implementación en el ámbito educativo. También se presenta información detallada de las plataformas de acceso abierto más utilizadas, y se explora la importancia de estas plataformas en el actual panorama educativo, destacando su impacto transformador en los métodos de enseñanza y aprendizaje.

El cuarto capítulo presenta la experiencia de implementación de un repositorio institucional como un espacio digital de acceso abierto para promover y preservar la producción intelectual de una comunidad académica. En esta aportación, se presentan los Lineamientos para la creación de repositorios institucionales en universidades e instituciones de educación superior propuestos por el programa Alfa de la Comisión Europea, y se describe la implementación del repositorio considerando dichos lineamientos. Este capítulo presenta un ejemplo de cómo la creación y gestión de un repositorio institucional facilita el almacenamiento y acceso a la producción científica de la institución y también contribuye a la democratización del conocimiento y a la difusión de la ciencia en nuestro país.

El quinto capítulo presenta los resultados de un estudio exploratorio sobre el uso de herramientas tecno pedagógicas en educación básica, identificando los diferentes usos que los educadores dan a las herramientas tecnológicas actuales, considerando aspectos como el contexto donde se implementan y la práctica diaria de los docentes. El estudio destaca la importancia de la participación de todos los actores del sistema educativo y subraya la necesidad de trabajar sobre el desarrollo de competencias en educadores como un elemento fundamental para aprovechar el potencial de la tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, en el sexto capítulo se presenta el Modelo de Indicadores de Calidad para la Evaluación de Cursos En-Línea (DIAPASÓN), elaborado a través de diversas investigaciones educativas sobre los procesos para evaluar la calidad de los cursos en-línea. Diversos marcos teóricos y elementos de control de la evaluación educativa que sustentaron este estudio, enfatizando la necesidad de realizar investigación sobre el diseño de los cursos en-línea, ya que es uno de los elementos críticos en un proyecto formativo. Se reconoce que diversas situaciones impactan, tanto favorable como desfavorablemente, en la fase de implementación de un proyecto de formación basado en el uso de la tecnología, por lo que el uso los indicadores propuestos en el Modelo DIAPASÓN y el seguimiento oportuno permiten verificar si las actividades didácticas se realizan como lo planeado para verificar el logro de los objetivos de aprendizaje.

Como se puede ver, a lo largo de esta obra se analizan diversos contextos y entornos para la construcción de ecosistemas digitales. En estos contextos, la pedagogía digital emerge como un catalizador de cambio en la educación, derribando barreras y redefiniendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. El abordaje integral de esta obra busca no solo definir la pedagogía digital, sino también ofrecer una guía valiosa para su aplicación práctica, fortaleciendo así los cimientos de modelos educativos basados en la sinergia entre la pedagogía y la tecnología. Al abrazar la pedagogía digital, no solo abrazamos la innovación educativa, sino también la oportunidad de cultivar aprendices autónomos y críticos, capaces de enfrentar los desafíos del futuro con confianza y competencia. En última instancia, la pedagogía digital no es simplemente un cambio de métodos, sino una revolución que redefine el panorama educativo, asegurando que cada estudiante tenga las herramientas necesarias para prosperar en la sociedad digital en constante cambio. En un mundo donde la educación se teje con los hilos digitales del cambio, esta obra ilumina el camino hacia un futuro educativo vibrante y transformador.

### **María Soledad Ramírez Montoya**

Profesora-investigadora del Institute for the Future in Education y de EGADE Business School del Tecnológico de Monterrey. Es Chair de la Cátedra UNESCO: "Movimiento educativo abierto para América Latina" y del International Council for Open of Distance Education: "Latin America's Open Education Movement". Dirige el grupo de investigación interdisciplinar Scaling Complex Thinking for All y la Unidad de investigación Educational Technology. Investigadora nivel 3 en el Sistema Nacional de Investigadores de México. Profesora investigadora invitada en programas doctorales de Universidades Europeas (Universidad de Salamanca y Universidad de Huelva) y Universidades Latinoamericanas (Universidad Técnica Particular de Loja -Ecuador- y Universidad del Desarrollo -Chile-). Sus líneas de investigación son: Innovación educativa (emprendimiento educativo, estrategias de enseñanza, recursos tecnológicos para la educación, ambientes a distancia y la formación de investigadores educativos) y Movimiento educativo abierto (producción, uso, diseminación y movilización de recursos, prácticas y ciencia abierta).

# Capítulo 1.

## Diseño de un ecosistema pedagógico digital para enseñanza híbrida y el aprendizaje activo

Lorena Alemán de la Garza

### Resumen

En un mundo interconectado, la 'Pedagogía Digital' promueve nuevas estrategias que desafían el sistema educativo, sus planes, programas y la propia enseñanza en el aula. En este nuevo escenario global, el virus COVID19 reveló las profundas deficiencias de los modelos y modalidades educativas que dependen demasiado de las estrategias de enseñanza presencial. Dentro de este contexto, este reporte de investigación que presenta el Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE), tiene como objetivo compartir conocimientos sobre el diseño de un ecosistema digital para la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo. La misión de IIIEPE es mejorar las prácticas a través del desarrollo docente, con un enfoque en la innovación y un claro compromiso con la justicia social en beneficio de los niños y jóvenes en México. Reconoce que los principios y orientaciones pedagógicas de la Nueva Escuela Mexicana fortalecen la capacidad de los estudiantes en el uso de las TIC y enfatizan la necesidad de proporcionar a los maestros plataformas abiertas que contribuyan a la mejora de las prácticas educativas, a través de la transformación digital. Es necesario comprender que nuestra sociedad ha cambiado y que la generación actual está siendo educada en un mundo lleno de tecnologías digitales que dan forma a su vida cotidiana. Esto requiere la transformación digital de las instituciones educativas a través del diseño de nuevos ecosistemas pedagógicos digitales.



## Introducción

De acuerdo con CEPAL (2021), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden contribuir para ampliar la cobertura educativa, mejorar la calidad de la educación y por ende los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se considera que el uso de las TIC es una competencia básica para la vida, tal como la lectura, la escritura y las matemáticas, ya que provee de herramientas esenciales para el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ello, los países de América Latina y el Caribe han realizado esfuerzos para incorporar el desarrollo de competencias digitales en planes y programas educativos (UNESCO, 2022).

En México, la contingencia generada por el COVID19 constituye un tema crítico y la vez un agente polarizador de la inequidad que obliga a repensar, casi en su totalidad, el Sistema Educativo Nacional (Casanova, 2020). En este nuevo escenario global, el virus no solo ha puesto en evidencia las carencias de modelos educativos que dependen de la enseñanza presencial. También puso en evidencia la desigualdad en el acceso a la tecnología, ya que, durante la cuarentena, el uso de las TIC fue una de las estrategias clave que se utilizaron para poder garantizar la continuidad académica (Montiel y Gómez-Zermeño, 2021).

Promover acciones innovadoras y de atención para la disminución de brechas digitales en entornos de aprendizaje cada vez más inclusivos y equitativos, requiere reconocer los aportes de la ‘Pedagogía Digital’ en la formación inicial y continua del docente, mediante el debate de sus marcos conceptuales y el desarrollo de competencias digitales docentes, con el propósito de diseñar estrategias pedagógicas basadas en la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo que fortalezcan la implementación de la Nueva Escuela Mexicana (SEP, 2022).

Es misión del el Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE), mejorar las prácticas educativas a través del desarrollo docente, con un enfoque de innovación y un claro compromiso con la justicia social para beneficio de niños y jóvenes de México (IIIEPE, 2023). Dentro de este contexto, el reporte parcial de investigación realizado por el IIIEPE tiene como objetivo generar conocimiento sobre la emergente ‘Pedagogía Digital’, a través del estudio de sus principales marcos conceptuales, elementos,

herramientas y modalidades, con el propósito de establecer las bases para el diseño de un ecosistema de pedagogía digital que fortalezca la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo.

### **Pedagogía digital**

Hoy en día, la tecnología puede facilitar el acceso a la educación, reducir las brechas educativas, apoyar el desarrollo profesional docente, y por ende mejorar la equidad, inclusión y calidad del aprendizaje (UNESCO, 2022). Efectivamente, la investigación educativa sobre el uso de las TIC en la educación ha contribuido al desarrollo de nuevas teorías de aprendizaje, como el conectivismo y la educación a distancia (Aleman, 2019).

En un mundo interconectado, la ‘Pedagogía Digital’ impulsa nuevas estrategias que desafían al sistema educativo, sus planes, programas y el propio quehacer docente en el aula (Lewin y Lundie, 2016). Es necesario comprender que nuestra sociedad ha cambiado y que la generación actual está siendo educada en un mundo lleno de tecnologías que dan forma a su vida cotidiana (Gómez-Zermeño, 2017). Es por ello que los principios y orientaciones pedagógicas de la Nueva Escuela Mexicana, fortalecen la capacidad de los estudiantes en el uso de las TIC y enfatizan la necesidad de proveer a los docentes de plataformas tecnológicas que contribuyan a la mejora de las practicas educativas, mediante la transformación digital (SEP, 2020). Para lógralo, es necesario contribuir a una comprensión más amplia de la Pedagogía Digital, la cual va más allá del simple uso de las tecnologías digitales en la educación (Gómez-Zermeño, 2022).

Efectivamente, la ‘Pedagogía Digital’ es un concepto difícil de definir porque puede examinarse desde muchas perspectivas. Al revisar la literatura se observan diferencias epistemológicas entre la “Pedagogía Tradicional” y la “Pedagogía Digital”. Una orientación de pedagógica tradicional plantea los objetivos de aprendizaje predefinidos, el papel del profesor como experto y evaluador, y el papel de los estudiantes como completar las tareas cerradas dadas. Por su parte, la ‘Pedagogía Digital’ incluye prácticas en las que se utilizan las TIC para permitir la colaboración, la creación y el uso activo de información por parte de los docentes y alumnos (Väätäjä y Ruokamo, 2022).

## **Enseñanza híbrida**

El surgimiento del aprendizaje híbrido o *Blended Learning* (b-learning), se sustentó en la idea de que existían limitaciones en la educación en línea. Por ejemplo, la idea de que la competencia tecnológica es imprescindible en un ambiente de aprendizaje totalmente virtual. Es necesario tomar en cuenta que muchas personas no tienen facilidad para el uso de nuevas tecnologías, al menos no por cuenta propia, en cambio, a través de una sesión presencial se puede apoyar al estudiante a que pueda manipular las herramientas tecnológicas (Gómez-Zermeño y Alemán de la Garza, 2011).

Una de las defunciones más precisa de b-learning, es la que ofrece Bartolomé (2004) al describir “aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología, y cuya idea clave es la selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa”. Por ejemplo, la diversidad de nuevas tecnologías de acceso gratuito, ofrecen herramientas como: espacio de foro, espacio para subir archivos, administrar el sitio, calendarización de actividades, etc. Aunque se reconoce que actualmente las plataformas educativas ofrecen importantes herramientas educativa, no se debe descartar la idea de que es posible realizar los procesos aprendizaje utilizando la tecnología combinada con la enseñanza presencial.

Para comprender el b-learning, aunque hay varias definiciones para este término (Driscoll, 2002), se pueden tomar las siguientes apreciaciones: constituye la combinación de modalidades instruccionales (Kristanto y Mariono, 2017), también puede interpretarse como la mezcla de métodos de instrucción (Graham, 2009), otros autores como Ibáñez, Benito y Cervera, (2018) exponen que la modalidad b-learning va más allá de la clase presencial, ya que es la combinación de educación en línea y la instrucción cara a cara.

En estos estudios se reportan las características sobresalientes del b-learning, y se pueden citar: 1) Permite realizar encuentros presenciales para socializar, explicar y resolver dudas con el tutor; 2) Comunicación síncrona y asíncrona; 3) Combina enseñanza tradicional y online; 4) Los recursos pueden ser digitales y también análogos o impresos; 5) Instrucción guiada, pero a la vez autónoma. 6) Se modifican los roles del profesor y alumno considerando los

principios presenciales, pero también los de educación en línea; 7) Flexibilidad en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje; 8) Actividades educativas en lo presencial pero también en lo virtual; 9) La evaluación puede desarrollarse en lo presencial o a distancia; 10) Permite la aplicación de la inteligencia artificial para fortalecer la enseñanza.

### **Aprendizaje activo**

Por su parte, el interés por el denominado Aprendizaje Activo se manifiesta tanto en sus aplicaciones pedagógicas como en los estudios realizados para establecer sus bases conceptuales. Éstos se inician con los estudios de corte conductual de Iván Pavlov a principios del 1900, y continúan con las propuestas constructivistas de Lev Vygotski, desde la Unión Soviética, de Jean Piaget en Suiza en los años 50, y de David Ausubel en los 60, también investigando la neuroplasticidad o la sinapsis entre neuronas (Blackemore y Frith, 2007; Guo, 2010). Sin embargo, más allá de las divergencias entre los distintos enfoques o los nuevos hallazgos que explican el aprendizaje activo, todos convergen en un punto esencial: el individuo debe ejecutar tareas, acciones o actividades para lograr o dar cuenta de que ciertos aprendizajes han sido logrados (Jerez, Coronado y Valenzuela, 2012).

Efectivamente, el proceso “conocer” no es pasivo, y las investigaciones realizadas en las últimas décadas han demostrado que los aprendizajes que no se utilizan, vinculan o no se “ponen en movimiento”, integrando y haciendo sentido durante y después del proceso formativo, el cerebro rápidamente prescinde de ellos (Guillazo 2012). Bajo este enfoque, el aprendizaje activo implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente, bien sea por voluntad propia o porque la estrategia utilizada por el profesor así lo exige, a situaciones que le demanden operaciones intelectuales de orden superior: análisis, síntesis, interpretación, inferencia y evaluación. Para lograrlo, el aprendizaje activo también requiere cambiar los modelos de roles, en el cual el estudiante va a que le enseñen y el profesor tiene como su papel profesional el enseñar, por uno en el cual el estudiante va a estudiar y a aprender. En el aprendizaje activo, el profesor diseña y facilita (motivando, guiando, cuestionando y evaluando) experiencias de aprendizaje que apoyarán al estudiante en su proceso de construcción de su propio conocimiento.

En los procesos de Pedagogía Digital que se basan en metodologías activas de aprendizaje, las actividades didácticas permiten a los estudiantes construir conocimiento y sentido a las situaciones que viven en el proceso educativo, y los docentes facilitan el aprendizaje mediado por un ambiente digital que permite que los alumnos puedan compartir competencias e interactuar entre sí (Lewin y Lundie, 2016). Por su parte, la flexibilidad del plan de estudios permite seguir diferentes trayectorias según las necesidades e intereses de los alumnos Tourón y Santiago, 2013).

Como se puede observar, las características atribuidas al aprendizaje activo tienen una fuerte incidencia en la conceptualización de las estrategias de pedagogía digital a ser utilizadas en las prácticas docentes dentro y fuera del salón de clase. También inciden en las modalidades educativas orientando el diseño del material instruccional y el papel que debe jugar cada uno de los actores en el proceso de construcción del conocimiento. Es por ello que su utilización en las modalidades híbridas es fundamental como apoyo a la estrategia utilizada para promover el aprendizaje activo a través de la pedagogía digital (Portuguez y al., 2019).

### **Nueva Escuela Mexicana**

En 2019, el gobierno de México realizó una reforma constitucional y modificó la Ley General de Educación con el propósito de implementar la Nueva Escuela Mexicana (NEM), modelo educativo con enfoque crítico, humanista y comunitario a través del cual se busca formar estudiantes con una visión integral (SEMS, 2019), capaces de: 1) conocerse, cuidarse y valorarse a sí mismos; 2) aprender acerca de cómo pensar y no en qué pensar; 3) ejercer el diálogo como base para relacionarse y convivir con los demás; 4) adquirir valores éticos y democráticos; 5) colaborar e integrarse en comunidad para lograr la transformación social.

En la NEM se promueve el aprendizaje activo como una metodología que involucra a las y los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, fomentando la participación, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración en los procesos de enseñanza aprendizaje. De esta forma, la implementación de la NEM es un proceso gradual de construcción colectiva que es parte de una política educativa que se irá consolidando en la medida en que se generen auténticos procesos participativos al interior de los centros escolares y con sus

comunidades, para dar rumbo e implicarse en la educación de niñas, niños, adolescentes y jóvenes (Hernández et al., 2023).

Para lograrlo, la NEM promueve que el proceso formativo se desarrolle desde la vivencia y participación, por lo que los contenidos, saberes y reflexiones, deberán vincularse desde la acción para posicionarles como participantes activos y autónomos, conscientes del fenómeno educativo, orientándoles hacia la toma de decisiones responsables para que contribuyan a fortalecer el vínculo pedagógico alumno-escuela-comunidad. Por ello, la integración curricular contribuye a dar sentido a la vida democrática de las escuelas y permite la construcción del conocimiento desde una perspectiva crítica y dialéctica, el trabajo interdisciplinario, así como la problematización de la realidad y la elaboración de diversas metodologías para comprenderla, analizarla e incluso intervenirla, además de articular los contenidos con los saberes en las distintas fases de aprendizaje, relacionados con el contexto local y global. Esta integración curricular se expresa en 4 campos formativos: 1) Lenguajes, 2) Saberes y pensamiento científico, 3) Ética, naturaleza y sociedades y 4) De lo humano y lo comunitario (SEMS, 2019).

Dentro de este contexto, el espacio escolar deberá asumir una acción auténtica de cambio, que colabore en dar respuesta a situaciones particulares de los diversos entornos con los que interactúa. En sus acciones, la vinculación entre la adaptación de las tecnologías y la reinención de un estilo de vida académico y personal para docentes y aprendientes señala a las tecnologías digitales como un recurso de atención a la diversidad del contexto, que ha sido el enfoque central para la NEM (Ávila-Carretero et al., 2022).

## **Método**

Esta investigación educativa busca generar información que permita aportar respuestas a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los principales elementos que se recomienda considerar al iniciar el diseño de un Ecosistema de Pedagogía Digital que promueva la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo? Con base en la pregunta de investigación, se adoptó un método basado en un estudio exploratorio, con el objetivo de realizar un primer acercamiento a este tema en específico, antes de abordarlo en una investigación más profunda (Hernández-Sampieri, 2018). Al realizar este estudio se

aplicaron las siguientes técnicas: 1) Revisión documental y 2) Consulta a expertos o método Delphi.

Para Reyes y Carmona (2020), la revisión documental en la investigación exploratoria consiste en el acercamiento al tema de estudio mediante datos bibliográficos que tengan vínculo directo con el problema de investigación. Su objetivo es dirigir la investigación primeramente relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes, y posteriormente proporcionando una visión panorámica y sistemática elaborada en múltiples fuentes. Por su parte, la consulta a expertos o Método Delphi es una metodología estructurada para recolectar sistemáticamente juicios de expertos sobre una problemática, procesar la información y construir un acuerdo general de grupo. Permite la transformación de las apreciaciones individuales de los expertos en un juicio colectivo superior (García y Suárez, 2013).

### **Contexto de investigación**

Esta investigación se sitúa en los programas académicos que ofrece el IIIEPE, comunidad académica de alto nivel integrada por profesionales de la educación: formadores, investigadores y tecnólogos comprometidos con la mejora de la calidad educativa. IIIEPE ofrece soluciones de tecnología a través de su plataforma LMS denominada Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA), una solución integral, enfocada a instituciones formadoras, que incluye, además de una infraestructura tecnológica de alto desempeño, la transferencia de las mejores prácticas y el acompañamiento durante las etapas de implementación, capacitación, adopción y operación (Godina, 2014).

Es importante mencionar que el IIIEPE, como parte de sus tareas sustantivas, genera apoyos relacionados a la tecnología educativa, primordialmente para las instituciones de Educación Básica y para las instituciones formadoras de docentes en el estado de Nuevo León. Además de evaluar sistemáticamente sus actividades, y tiene el compromiso de dar seguimiento a las necesidades tecnológicas y tendencias de innovación educativa emergentes (Morales, 2012).

## Resultados

Con base a los resultados de la revisión documental se observó que la adopción de la ecología en los sistemas digitales sugiere utilizar el concepto de "ecosistema de aprendizaje digital", aunque se advierte que este concepto tiene varias modificaciones, particularmente en cómo se modela el componente biótico/abiótico en el ecosistema. En la actualidad existen varias propuestas que consideran los principios ecológicos en el e-learning han aparecido en la última década, pero su adopción en el diseño del sistema ha sido bastante pasiva hasta el reciente uso masivo.

### Resultados de la Investigación Documental

Laanpere, Põldoja y Normak (2014) han descrito el cambio generacional experimentado en los sistemas de aprendizaje mejorado por tecnología (TEL), argumentando que los sistemas de gestión de aprendizaje cerrados y estáticos pertenecientes a la segunda generación serán reemplazados por ecosistemas de aprendizaje digital de tercera generación, abiertos y en evolución.

**Tabla 1.**

#### *Generaciones de sistemas TEL*

<b>Dimensión</b>	<b>1ª generación</b>	<b>2ª generación</b>	<b>3ª generación</b>
<b>Software arquitectura</b>	Escritorio software	Servidor único Sistema monolítico	Arquitectura en la nube, móvil Clientes
<b>Pedagógico fundación</b>	Operante acondicionamiento	Pedagógico neutralidad	Constructivismo social, Conectivismo
<b>Gestión de contenidos</b>	El contenido fue integrado	Separado del software, reutilizable	Abierto, basado en la web, incrustable, colocado en el exterior, Metadatos enriquecidos
<b>Prestaciones dominantes</b>	Presentación, simulacro, prueba	Presentación, tareas	Reflexión, compartir, remezcla, etiquetado, Mezclas

Como sistema de gestión, la formación basada en el uso de la tecnología educativa, en tanto propone de manera novedosa y creativa un cambio que afecta las actividades de formación desarrolladas hasta el momento, también se proyecta como una respuesta prometedora frente a los desafíos actuales (Bernate y Guativa, 2020). De acuerdo con Escontrela y Stojanovic (2004), uno de los principales factores que ha impulsado la rápida evolución de los modelos pedagógicos ha sido la incursión de las tecnologías de la información y la comunicación. Para fortalecer las funciones que son necesarias en la correcta operación del entorno de la formación, Bartolomé (1994) propone aplicar los elementos de la Teoría de las 5 M (figura 1).

**Figura 1.**  
*Elementos de la Teoría de las 5 M*



Aunque la decisión tecnológica es posterior a la pedagógica, es importante recordar que las “soluciones tecnológicas” pueden llegar a convertirse en “problemas pedagógicos”. Ciertamente, las posibilidades tecnológicas disponibles en cada caso abren y cierran puertas que, aunque no tienen por qué modificar las opciones pedagógicas centrales, sí pueden condicionar o potenciar

modalidades educativas, posibilidades expresivas y comunicacionales. Frente a este conjunto de criterios, cualquier tecnología mostrará ventajas y desventajas, puntos fuertes y débiles. Al aplicar la tecnología educativa tanto los materiales como los medios y las tecnologías toman un lugar importante en ese proceso de acercamiento y construcción del aprendizaje. En los procesos educativos hay un encuentro entre educadores, educandos y objetos de conocimiento. El educador busca ayudar al educando a acercarse, descubrir, conocer y construir ese objeto (Gómez-Zermeño y Alemán, 2011).

En los resultados se encontró evidencia de que, en la actualidad, el diseño de un ecosistema de pedagogía digital tiene es cada vez más enfoque sociocultural, las tradiciones del diseño se han centrado en el usuario activo y un profesor facilitador. Así, los enfoques de diseño combinan las visiones recopiladas de las sesiones de diseño participativo que involucran a los usuarios (estudiantes, facilitadores y figuras de soporte técnico). Sobresalen tres componentes estructurales principales de diseño impulsado por la pedagogía digital (Laanpere et al., 2014):

1. **Arquitectura:** elementos de Hardware y Software, relaciones entre ellos y propiedades de ambos;
2. **Funcionalidades:** funcionalidades y modelos de procesos diseñados en la navegación del de usuario, invocando ciertas actividades de los usuarios;
3. **Interfaces:** metáforas y conceptos de vocabulario implementados en la interfaz.

Al revisar los resultados, se observó un conjunto de elementos que también deberán considerarse al valorar la selección e integración de los tres componentes en el diseño de un ecosistema pedagógico digital para la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo (tabla 2).

**Tabla 2.***Un conjunto inicial de elementos inferidos de la base pedagógica*

	<b>Arquitectura</b>	<b>Funcionalidades</b>	<b>Interfaces</b>
<b>Aprendizaje autodirigido</b>	El alumno controla, adapta y expande su blog basado en PLE	Establecimiento de objetivos autodirigidos, planificación y documentación del aprendizaje caminos, andamios.	Resultados de aprendizaje, ruta de aprendizaje, andamios, metas, contexto.
<b>Gestión de competencias</b>	Repositorio institucional de definiciones de competencias, módulo de análisis de aprendizaje	Evaluación basada en el rendimiento, Vinculación de artefactos con conceptos de dominio, presentación de evidencias.	Portafolio, competencia, perfil de competencia, evidencia, registro de competencias, nivel, insignia.
<b>Creación colaborativa de conocimiento</b>	Capa semántica, mecanismo de evolución de la ontología de dominio	Co-construcción, Remezcla, Social etiquetado, Recomendación, Andamiaje entre pares.	Objeto de conocimiento, artefacto, compartir, anotar, pensar tipos, remix, proyecto, producto.
<b>Modelos de diseño instruccional centrados en tareas</b>		Vinculación de tareas, recursos con resultados de aprendizaje Andamios integrados.	Diseño del curso, estrategia, tipos de tareas, actividad de aprendizaje flujo, patrón.

**Resultados del Método Delphi**

Con base en los resultados de la revisión documental, se realizaron grupos focales con expertos que integran la Dirección de Investigación y la Dirección de Tecnología del IIIPE, especializados en las siguientes áreas de conocimiento: Doctorado en Innovación Educativa, Doctorado en Educación y TIC,

Doctorado en Ciencias de la Educación, Ingeniería en Sistemas computacionales. Durante las sesiones, los expertos recomendaron que al diseñar un ecosistema de pedagogía digital que fortalezca la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo, se consideren las dimensiones de la pedagogía digital (Väättäjä y Ruokamo, 2021).

**Tabla 3.**

*Dimensiones de la pedagogía digital*

<b>Dimensiones</b>	<b>Características</b>
<b>Orientación pedagógica</b>	Constructivista y centrado en el alumno
	Profesor como facilitador
	Tradicional, centrado en el profesor
	Constructivista, centrado en el estudiante
<b>Prácticas pedagógicas</b>	Enfoque sociocultural
	El enfoque constructivista ayuda a integrar las tecnologías digitales en la enseñanza
	Participación de los estudiantes basada en problemas
	Los estudiantes como creadores de conocimiento
<b>Competencias pedagógicas digitales</b>	Colaboración
	Autoeficacia
	Conocimientos, habilidades, actitudes y enfoques en relación con la tecnología digital
	Conocimiento tecnológico
	Conocimiento pedagógico
	Apoyo personal

Corroboraron que, aunque la decisión tecnológica es posterior a la pedagógica, es importante recordar que las “soluciones tecnológicas” pueden llegar a convertirse en “problemas pedagógicos”. Es así como las posibilidades tecnológicas disponibles en cada caso abren y cierran puertas que, aunque no tienen por qué modificar las opciones pedagógicas centrales, sí pueden condicionar o potenciar modalidades educativas, posibilidades expresivas y comunicacionales. Frente a este conjunto de criterios, cualquier tecnología mostrará ventajas y desventajas, puntos fuertes y débiles. Por último, enfatizaron la importancia de

utilizar recursos educativos abiertos durante el diseño del ecosistema de pedagogía digital, para promover la generación de ciencia abierta, accesible, eficiente, transparente y beneficiosa para todas y todos (UNESCO, 2022).

Para responder a las necesidades de formación, los expertos señalan que es importante considerar que existen mediadores o recursos que, en la práctica, actuarán como guía del proceso de diseño de los EVA. Con base a las ideas expuestas por Tejada, (2007), en la Figura 2 se presenta un esquema que busca representar a los recursos que apoyan las actividades de programación.

**Figura 2.**

*Elementos que apoyan las actividades de programación.*



Con base al alcance del programa de formación que sugiere adoptar entre diversos tipos de modelos, los cuales independientemente del nivel de estructura a los cuales se destina, deberán presentar los siguientes elementos (Casarini, 1998):

1. *Introducción:* Respeta las mismas normas establecidas para un proyecto, pero proporciona una mayor información para apreciar los problemas que se enfrentarán mediante acciones de capacitación.
2. *Objetivos:* Representa uno de los puntos más delicados en la elaboración de un programa, por lo que se deberán cuidar los aspectos de redacción para que tanto los administradores

como los capacitadores y destinatarios puedan comprender con claridad los propósitos. Con base al alcance del programa de capacitación que se proponga desarrollar, el objetivo general se puede desglosar en diversos objetivos específicos:

- a) Objetivo general.
  - b) Objetivos específicos.
3. *Políticas:* Plantean normas y lineamientos generales de conducta que deberán establecerse con el fin de alcanzar los objetivos propuestos; permiten a los administradores tomar una decisión en una situación determinada.
  4. *Desarrollo del programa:* Constituye el apartado modular dentro de un programa, ya que describe las acciones que van a resolver los problemas detectados, indicando los universos y los detalles de los módulos o cursos. Con base al alcance del programa de capacitación que se proponga desarrollar, puede derivarse en diferentes subprogramas ya sea para atender un área funcional o diversas unidades de trabajo:
    - a) Desarrollo de subprograma
    - b) Objetivo general.
    - c) Objetivos específicos.
    - d) Desarrollo del subprograma.
  5. *Programación de actividades:* Proporciona datos básicos para la adecuada operación de los programas y especifica los formatos que se utilizarán para registrar la información necesaria para su desarrollo; plantea las etapas para su puesta en operación y los mecanismos para controlar los avances.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la aplicación de herramientas-sincrónicas y asincrónicas- propicia nuevas opciones de interacción y retroalimentación, cuyas implicaciones se traducen en modificaciones en torno a las dimensiones de tiempo y espacio de los participantes. Por consecuencia, el uso didáctico de estas herramientas implica una reorganización en el tratamiento de los contenidos, funciones y procesos que implementan los programas de capacitación basados en el uso de las tecnologías. Es por ello por lo que la selección y aplicación de los diferentes elementos tecnológicos debe adecuarse a cada modelo pedagógico y modalidad educativa. A continuación, se presenta una lista de

diversos elementos tecnológicos que pueden fortalecer las actividades de enseñanza-aprendizaje (Kaplan, 2005):

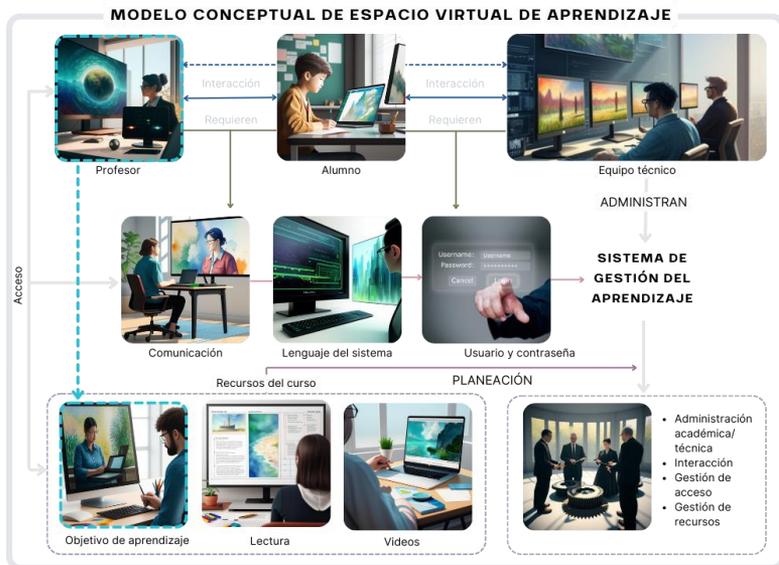
- Software
  - *Correo electrónico*: comunicación persona a persona o listas de difusión.
  - *Sistemas de chat*: comunicación sincrónica en línea.
  - *Sistemas de foro*: comunicación asincrónica en línea.
  - Sistemas de videoconferencia, vía líneas telefónicas o Internet: comunicación cara a cara en tiempo real.
  - *Base de datos de recursos didácticos*: Materiales seleccionados para el curso.
  - *Herramientas de colaboración*: Trabajos con grupos de alumnos.
  - Herramientas para seguimiento de alumnos: Facilita el control de los tutores.
- Hardware
  - *Servidores y equipos de telecomunicaciones*: Equipos de servidores con software para balance de carga y reserva de ancho de banda para tráfico relacionado a los cursos. Esto también se hará necesario si se pretende hacer videoconferencia vía Internet.
  - *Equipos de videoconferencia*: Vía líneas telefónicas o Internet.

Cuando una institución educativa ha tomado la decisión de aplicar la tecnología en los procesos de formación es probable que también se decida por seleccionar o crear una plataforma de tipo LMS o LCMS con el propósito de ofrecer a su personal una herramienta de perfeccionamiento profesional permanentemente. Una plataforma de aprendizaje en línea (LMS), es un software que automatiza la administración de los procesos de capacitación, con el objetivo de facilitar la creación y gestión de los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje. Provee de un conjunto de elementos tecnológicos que permiten realizar cinco funciones principales: a) administración de los espacios virtuales de enseñanza-aprendizaje; b) comunicación de los participantes; c) gestión de contenidos; d) gestión del trabajo en grupos; e) evaluación (Fernández-Pampillón, 2009).

Para ello, los expertos recomendaron utilizar el modelo conceptual de un espacio virtual de aprendizaje, propuesto por Gómez-Zermeño y Alemán (2011).

**Figura 3.**

*Modelo conceptual de espacio virtual*



En los resultados de los grupos focales se corrobora que, la tecnología educativa es una aplicación sistemática de los recursos del conocimiento científico al proceso que necesita cada individuo para adquirir y utilizar conocimientos. Coadyuva en la aplicación de todo sistema, técnica o material que permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta tanto los recursos técnicos como los humanos y su interacción con el fin de conseguir la mayor eficacia posible. En la denominada sociedad del conocimiento, principalmente modelada por el avance científico global, es necesario valorar la penetración de los medios de comunicación masivos, de los sistemas de cómputo y del incremento incesante de la información. Por ello, imaginar la realidad actual es plantearse la irrupción de una nueva forma de pedagogía digital.

## **Conclusión**

A través de este reporte de investigación se generó conocimiento para establecer las bases que sustentarán el diseño de un ecosistema pedagógico digital que permita fortalecer estrategias de aprendizaje activo basadas en la ‘Pedagogía Digital’ que contribuyan a la mejora de las prácticas de enseñanza híbrida en la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Es necesario comprender que la sociedad ha cambiado y que la generación actual está siendo educada en un mundo lleno de tecnologías digitales que dan forma a su vida cotidiana. Esto requiere la transformación digital de las instituciones educativas a través del diseño de nuevos ecosistemas pedagógicos digitales.

Este estudio exploró modelos conceptuales de pedagogía digital, a fin de sentar las bases de un ecosistema que proporcione herramientas para integrar las tecnologías en procesos de enseñanza-aprendizaje. En todos los procesos educativos hay un encuentro entre educadores, educandos y objetos de conocimiento. Al aplicar la pedagogía digital tanto los recursos educativos, como los medios y las tecnologías toman un lugar importante en el proceso de construcción del conocimiento.

## **Reconocimiento**

Este reporte inicial es el resultado de los trabajos de Investigación que se realizan en la Dirección General de Investigación y la Dirección General de Tecnología del Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León, México (IIIIEPE). Agradecemos todo el apoyo que nos brinda la Dra. Lorena Gurrola, Rectora del IIIIEPE y expresamos un reconocimiento a toda su comunidad académica de alto nivel integrada por profesionales de la educación: formadores, investigadores y tecnólogos comprometidos con la mejora de la calidad educativa.

## Referencias

- Alemán de la Garza, L. Y. (2022). *Modelo de indicadores de calidad para cursos en-línea, masivos y abiertos (MOOC)*. México: Nómada. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/636171>
- Ávila-Carreto, A., Castillo, I. y Vázquez, S. L. (2022). La Nueva Escuela Mexicana ante la Cultura Digital. ¿Propuesta técnica o construcción conceptual?. En *Proc. Congreso Internacional de Educación Evaluación. Debates en Evaluación y Curriculum*. DOI:10.13140/RG.2.2.14705.76646/1
- Bartolomé Pina, A. R. (1994). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 1, 5–14.
- Bartolomé Pina, A. R. (2004). Blended learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.
- Bernate, J. y Guativa, J. A. V. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 141-154.
- Blackemore, S. y Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Casanova, H. (2020). Educación y pandemia: El futuro que vendrá. *Las ciencias sociales y el coronavirus*, 219-240. Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A. C. (COMECESO).
- Casarini, M. (1998). *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas
- CEPAL (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. Santiago de Chile : CEPAL.
- Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-learning*, 1(4), 1-4.
- Escontrela Mao, R. y Stojanovic Casas, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de pedagogía*, 25(74), 481-502.
- Fernández-Pampillón Cesteros, A. M. (2009). *Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet*. En C. López Alonso y M. Matesanz del Barrio, *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad* (pp. 45-73). Madrid: Biblioteca nueva.

- García Valdés, M. y Suárez Marín, M. (2013). El Método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267.
- Godina, L. (2014). *Plataformas para la gestión del aprendizaje como catalizadores de la innovación de procesos*. CIIET. Tecnológico de Monterrey.
- Gómez-Zermeño, M. G. y Alemán de la Garza, L. Y. (2011). *Administración de proyectos de capacitación basados en el uso de la tecnología*. Monterrey, México: CONACyT/ITESM.
- Gómez-Zermeño, M. G. y Mendoza, I. M. E. (2022). Educational Technology, Research, and Innovation: Considerations for Systematic Reviews. *Ubiquitous Learning*, 15(1), 69.
- Gómez-Zermeño, M.G. (2017). *Sociedad, Internet y Cultura: Conceptos clave y nuevas tendencias*. México: Porrúa.
- Graham, C. R. (2009). Blended learning models. En *Encyclopedia of Information Science and Technology, Second Edition* (pp. 375-382). IGI Global.
- Guillazo Blanch, G. (2012). *Fundamentos de neurociencia*. Barcelona: UOC.
- Guo, S. (2010). The lifelong learning and the learning Society Trilogy, Volumes 1-3. *Adult Education Quarterly*, 60(2), 207–211.
- Hernández, C. E. G. y Mesa, M. L. C. (2023). El rol del trabajo en equipo en las políticas públicas de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Conrado*, 19(S1), 203-211.
- Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill.
- Ibáñez, J. S., de Benito Crosetti, B., Garcías, A. P. y Cervera, M. G. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 195-213.
- IIIPEPE (2023). *Acerca del IIIPEPE*.  
<https://iiiipepe.edu.mx/institucional/>
- Jerez, O., Coronado, F. y Valenzuela, G. (2012). A Development Model of Social responsibility Competencies for Sustainable Development in the School of Economics and Business of the University of Chile. En F. Gonçalves, r. Pereira, W. leal, y U.

- Miranda (Eds.), *Contributions to the Decade of Education for Sustainable Development* (pp.899-911). Bern, Switzerland: Peter Lang.
- Kaplún, G. (2005) *Aprender y enseñar en tiempos de Internet*. Montevideo: CINTERFOR-OIT.
- Kristanto, A. y Mariono, A. (2017). The Development of Instructional Materials E-Learning Based on Blended Learning. *International Education Studies*, 10(7), 10-17.
- Laanpere, M., Pata, K., Normak, P. y Põldoja, H. (2014). Pedagogy-driven design of digital learning ecosystems. *Computer Science and Information Systems*, 11(1), 419-442.
- Lewin, D. y Lundie, D. (2016). Philosophies of digital pedagogy. *Studies in Philosophy and Education*, 35(3), 235-240. <https://doi.org/10.1007/s11217-016-9514-7>
- Montiel, H. y Gomez-Zermeño, M. G. (2022, January). Rock the Boat! Shaken by the COVID-19 Crisis: A Review on Teachers' Competencies in ICT. En *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 558). Frontiers.
- Morales López, G. (2013). *EVA, herramienta tecnológica para favorecer los procesos de autogestión del conocimiento en los estudiantes de la Maestría en Educación de la UPN: estudio desde la investigación-acción*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.
- Portuguez Castro, M., Ross Scheede, C. y Gómez Zermeño, M. G. (2019). The impact of higher education on entrepreneurship and the innovation ecosystem: A case study in Mexico. *Sustainability*, 11(20), 5597.
- Reyes-Ruiz, L. y Carmona Alvarado, F. A. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*. Colombia: Universidad Simón Bolívar.
- Secretaría de Educación Pública (2020). *Agenda Digital Educativa*. México. <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3507/agenda-digital-educativa-2020>
- Segura, R. M. (2020). El currículum y la innovación educativa: primeras notas sobre la Nueva Escuela Mexicana. *Revista RedCA*, 3(7), 43-53.

- Subsecretaría de Educación Básica (2019). *Modelo educativo: nueva escuela mexicana*. México: SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. México: SEP.
- Subsecretaría de Educación Pública (2022). *La Nueva Escuela Mexicana*. México: SEP.
- Tejada, J., Giménez, V., Navío, A., Ruiz, C., Jurado, P., Fandos, M. (2007). *Formación de formadores*. Madrid: Thomson.
- Tourón, J. y Santiago Campión, R. (2013). Atención a la diversidad y desarrollo del talento en el aula. El modelo DT-PI y las tecnologías en la implantación de la flexibilidad curricular y el aprendizaje al propio ritmo. *Revista española de pedagogía*, 441-459.
- UNESCO (2022). *Políticas digitales en educación en América Latina. Tendencias emergentes y perspectivas de futuro*. Buenos Aires: UNESCO.
- Vääätäjä, J. O. y Ruokamo, H. (2021). Conceptualizing dimensions and a model for digital pedagogy. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15. <https://doi.org/10.1177/1834490921995395>



## **Capítulo 2.**

# **Fundamentos teóricos de las modalidades educativas basadas en el uso de la tecnología**

Marcela Georgina Gómez Zermeño

### **Resumen**

Es una realidad que el uso de Internet ha generado transformaciones en los sistemas educativos, al superar las barreras geográficas y expandir las oportunidades de aprendizaje. No obstante, la incorporación adecuada del uso de las TIC en general, y del Internet en particular, en procesos de enseñanza-aprendizaje conlleva grandes desafíos pedagógicos, pues implica actualizar tanto el currículum escolar como la formación de docente. También demanda modelos pedagógicos y metodologías para la implementación de modalidades que aseguren la calidad, inclusión y equidad de los sistemas educativos de manera integral. Este capítulo presenta una síntesis de los principales fundamentos y enfoques teóricos que enmarcan los modelos pedagógicos para implementar las principales modalidades educativas basadas en el uso de la tecnología. Al concluir se reconoce que todas las modalidades educativas presentan tanto beneficios como limitantes que, de cierta manera, son aspectos que se consideran para la elección o rechazo, en el caso de una institución educativa, de un sistema basado en el uso de la tecnología. Entre las desventajas pueden citarse la competencia tecnológica de los formadores. Efectivamente, la tecnología educativa puede ser un catalizador para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje si se utiliza de forma que promueva la reflexión, discusión y colaboración para el desarrollo organizacional de una institución educativa.



## Introducción

En la actualidad, la demanda por los programas de formación basados en tecnología es creciente y posiblemente mantenga un desarrollo axial por un largo periodo. En un entorno dinámico, el tiempo escaso y las distancias geográficas vuelven cada vez más difícil la asistencia frecuente o prolongada de las personas, especialmente de quienes ya están trabajando, a los centros de formación. Por su parte, los cambios vertiginosos en todas las áreas del conocimiento, especialmente en ciencia y tecnología, exigen la adquisición permanente de nuevas competencias que son necesarias para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con el propósito de satisfacer las necesidades que plantean los procesos de enseñanza-aprendizaje, las instituciones educativas progresivamente han comenzado a utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como una alternativa que permite optimizar el tiempo, mejorar la calidad de la administración, disminuir costos y motivar la participación. Bajo esta perspectiva, el campo del desarrollo de habilidades y competencias de aplicación se ha ampliado, debido al descubrimiento de una demanda insatisfecha derivada de la baja pertinencia de la cobertura educativa y la presión por la educación a lo largo de la vida.

### Fundamentos de la Tecnología Educativa

En los procesos de formación, las tecnologías de la información y comunicación (TIC), constituyen medios para la apropiación de la realidad, del mundo y del conocimiento. Sin embargo, lograr comprender la manera en que estos operan requiere reconocer las bases que permiten explicar su interacción y así poder identificar sus numerosas fuentes de influencia. Para establecer los fundamentos teóricos de la tecnología educativa es necesario conceptualizar las diferentes ideas que plantean sus paradigmas educativos, además de reconocer que el enfoque sistémico ha aportado herramientas, metodologías y conceptos.

Al revisar la literatura se observan diversos referentes teóricos que han permitido representar la esencia y el alcance de la tecnología educativa. Desde Chadwick (1979) se reporta que el concepto de “*tecnología educativa*” empezó a utilizarse en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, al referirse a los medios de comunicación aplicados en el campo de la educación. Como bien

se señala, la enseñanza programada se propuso en ese periodo como un método educativo sin mediación de un profesor o tutor en el que se pueden emplear máquinas, computadoras, libros, o cualquier otro recurso didáctico que permita que el estudiante trabaje en forma independiente y aprenda a su propio ritmo (Skinner, 1958). En trabajos ya se identificaba a la tecnología educativa como un campo de estudio en donde la teoría y práctica se involucraban, principalmente con el diseño y uso de mensajes para controlar el proceso de aprendizaje (Ely, 2008).

Debido a la influencia de las investigaciones sobre el análisis y modificación de conducta, en los últimos años se ha adoptado una definición de la “*tecnología educativa*”, como el diseño de estrategias, uso de medios y control de sistemas de comunicación para la enseñanza (Lujan y Salas, 2009). Esta representación conceptual converge con las ideas adoptadas por la UNESCO, al indicar que la tecnología educativa es una aplicación sistemática de los recursos del conocimiento científico al proceso que necesita cada individuo para adquirir y utilizar conocimientos. Coadyuva en la aplicación de todo sistema, técnica o material que permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta tanto los recursos técnicos como los humanos y su interacción con el fin de conseguir la mayor eficacia posible. Es en este sentido que la tecnología de la educación emplea, como instrumento teórico, el análisis de sistemas.

### **Enfoques teóricos**

El concepto de “*tecnología educativa*” abarca los enfoques teóricos, las teorías de aprendizaje y el desarrollo de tecnologías de la comunicación e información aplicadas al quehacer educativo. Para Lujan y Salas, (2009), la investigación en tecnología educativa tuvo sus orígenes entre el pragmatismo y conductismo, pero a partir de la década de 1980 se fundamentó también en la teoría cognitiva. En esa evolución se pueden observar los siguientes “momentos” o “enfoques” de la investigación educativa:

- *Enfoque de los medios*: la tecnología se identifica inicialmente con los medios.
- *Enfoque conductista*: la tecnología es asociada al análisis y modificación de la conducta.

- *Enfoque sistémico*: la tecnología es concebida como parte de un proceso de aprendizaje global y de coordinación de variables, con especial énfasis en los elementos cibernéticos.
- *Enfoque ecológico*: estudia el conjunto de relaciones interpersonales que confluyen en el sistema educativo mediado por tecnología, de forma que el diseño de esta no es concebido como una estructura o sistema de relaciones estáticas; sino más bien, se le visualiza como una red fluyente, consecuencia de la presencia o aparición de elementos imprevistos en la interacción entre el aprendiz, el docente y el medio.

Al revisar distintas concepciones sobre la tecnología educativa, Marquès (1999) corrobora que el análisis de los diferentes campos de conocimiento ha proporcionado una fundamentación teórica, que permite constatar una disparidad en los criterios existentes. Señala que el panorama histórico muestra que la conceptualización de la Tecnología Educativa ha sufrido diversos cambios a lo largo del tiempo, como consecuencia de una evolución social que vive una etapa de rápido desarrollo tecnológico, además de las modificaciones que se han producido en las ciencias que la fundamentan. Explica que, si bien en sus inicios existió una voluntad científico-positivista, un sentido artefactual, y una clara dependencia de la psicología del aprendizaje que la situaron en una perspectiva técnico-empírica, los cambios de paradigma que se han manifestado en algunas de estas disciplinas han permitido evolucionar y encontrar nuevos enfoques bajo perspectivas cognitivas, comunicacionales y críticas.

En la actualidad, los fundamentos de la tecnología educativa se encuentran vinculados de manera indisoluble con diversas teorías que han establecido las bases para el diseño de medios didácticos. Aunque en el devenir de esa disciplina se puede identificar numerosas influencias. En la figura 1, se presentan tres referentes teóricos que han sido mencionados como fuentes clásicas con base a su mayor impacto (Cabero, 2001).

## Figura 1.

### Referentes teóricos de la tecnología educativa



Al aplicar los paradigmas que plantean estas teorías en las prácticas educativas, que integran el uso de la tecnología, se pueden distinguir los siguientes enfoques que se aplican tanto en el proceso de enseñanza como en el proceso de aprendizaje (Hamed y Martín del Pozo, 2016):

- *Enfoques tradicionales transmisivos centrados en los contenidos:* Se concibe a los alumnos como recipientes a llenar con los conocimientos de los docentes y los objetos de aprendizaje, por lo que la transmisión de contenidos constituye la prioridad de toda práctica educativa. Es tarea central del educador “enseñar” o “transmitir los contenidos” que conoce y que los alumnos ignoran. Bajo este enfoque, el aprendizaje es concebido, fundamentalmente, como la recepción y retención, la “asimilación” de contenidos; el alumno debe ser capaz de reproducir los conocimientos recibidos para poner en práctica las habilidades enseñadas.
- *Enfoques conductistas, centrados en los estímulos y los efectos:* Se busca que el alumno no solo retenga los contenidos, sino que también sea capaz de realizar lo que se espera de él; es decir, que adquiera habilidades concretas que le permitan actuar en

diferentes situaciones, resolviendo adecuadamente los problemas que se le presentan. Siguiendo principalmente los aportes de la psicología conductista, es necesario planificar y dosificar adecuadamente los estímulos positivos que promuevan las conductas deseables.

- *Enfoques crítico-dialógicos*, centrados en los procesos y la construcción colectiva de saberes: Se promueve el desarrollo de una capacidad crítica frente a la realidad y de una capacidad crítica frente al conocimiento, tanto el propio como el nuevo. Bajo este enfoque, el proceso es tan importante como los contenidos y los resultados, para que los participantes desarrollen su propia capacidad de aprender y su espíritu crítico. De esta forma, los procesos educativos deberán contemplar las características propias de cada grupo, los conocimientos previos de los educandos, sus intereses y necesidades específicas, los contextos en que viven y actúan.

### **Modelos pedagógicos**

En los últimos años, el uso de la Tecnología Educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha inspirado nuevos modelos pedagógicos. Como bien señala Aguilar (2003), los avances en la pedagogía han demostrado la falta de eficiencia de muchos de los métodos tradicionales de enseñanza. Estos nuevos modelos deben estar centrados en el grupo y no en el capacitador; lo cual significa que la creatividad, la interacción y aportación de cada uno de los participantes, son la clave del éxito de la función educativa (Gómez-Zermeño y Alemán, 2012).

Para Gil et al. (2015), el principio fundamental de la formación reside en la pedagogía y no en la técnica. Un sistema de *e-formación* basado en el uso de las tecnologías educativas generalmente integra tres componentes, los cuales pueden ser calificados de necesarios, pero no suficientes ya que deben comunicarse entre ellos sin cesar (Figura 2).

## Figura 2.

### *Principales componentes de un sistema de e-formación*



A cada uno de los componentes del sistema de e-formación le corresponde una cualidad fundamental (García Peñalvo y Seoane, 2015):

- **Interoperatividad técnica** es la garantía de la evolución y durabilidad del sistema.
- **Flexibilidad organizativa** garantiza que el sistema responderá a las exigencias de los agentes en armonía con la estrategia global de la institución educativa.
- **Interactividad pedagógica** garantiza la calidad y el éxito de la formación, así como la satisfacción de los aprendices y de su responsable.

Al implementar un modelo pedagógico de capacitación, basado en el uso de la tecnología, se deberán analizar tanto los aspectos de motivación de los trabajadores como el compromiso de los responsables de la organización. De esta forma, la selección del sistema que se implementará y el diseño de los programas de formación que se propondrá ofrecer, dependerán estrechamente de la visión estratégica de la organización, la perspectiva de los capacitadores, las necesidades de los usuarios, los requerimientos administrativos y los aspectos legales que se deberán considerar en el entorno. Bajo esta perspectiva, implementar un sistema de

capacitación basado en el uso de la tecnología deberá identificar estrategias, procedimientos y acciones que coadyuven en los objetivos formativos de la organización.

También se deberán implementar los elementos necesarios para poder llevar a cabo los programas de formación. En el Modelo de Sistema de Información para la e-formación (SieC) propuesto por Jaquez y Pacheco (2007) se retoman elementos conceptuales de distintos modelos pedagógicos y se aplica un enfoque sistémico para integrar los siguientes componentes:

- **Sistema de profesores:** Desempeñan un rol distinto al que desempeña un capacitador en la modalidad presencial, ya que no controlan todo el proceso de formación y además pueden desempeñar una o muchas tareas claramente distintas:
  - **Experto en Contenidos:** persona que, producto de su experiencia y conocimiento teórico y práctico, es capaz de referirse a un contenido específico.
  - **Instructor:** se preocupará de la mediación de contenidos y del diálogo entre los alumnos participantes.
  - **Responsable administrativo del curso:** se encarga de realizar el soporte administrativo de los cursos o programas de formación.
  - **Responsable académico del curso:** se encarga de resguardar que objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y de evaluación, correspondan a las necesidades del personal de la institución educativa.
- **Sistema de alumnos (personal o usuarios):** Personal de la organización que se desea formar. Realizan su propio esfuerzo y son provistos con una variedad de objetos de aprendizaje y los accesos al sistema de formación. Pueden seleccionar un lugar específico para realizar las actividades en un determinado momento.
- **Sistema de desarrollo del personal:** Diseña e implementa las estrategias metodológicas y pedagógicas en el entorno tecnológico de la e- formación propuesto para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje. Se integra en los estudios para la incorporación de las tecnologías de información y

comunicaciones y los sistemas de información requeridos para alcanzar los objetivos formativos.

- **Sistema tecnológico:** Administra los procesos de formación y la plataforma tecnológica educativa. Realiza las funciones necesarias para la correcta operación del sistema implementado para la e- formación, la gestión de contenidos y objetos de aprendizaje. También apoya en las funciones administrativas y las funciones académicas relacionadas con el uso de la tecnología educativa.

Como se puede observar, el proceso de incorporación e integración de las tecnologías en los modelos pedagógicos de formación han requerido nuevos perfiles de profesionales que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y entre los cuales generalmente se encuentran:

- ✓ Diseñador de la instrucción
- ✓ Experto en la materia
- ✓ Profesor
- ✓ Tutor
- ✓ Entrenador
- ✓ Asesor
- ✓ Experto

También se agregan los profesionales de las tecnologías de la comunicación e información, que proveen soporte técnico a la infraestructura y sistemas en general:

- ✓ Analista de sistemas
- ✓ Programador de bases de datos
- ✓ Programador de entornos web
- ✓ Diseñador gráfico
- ✓ Técnico en telecomunicaciones

**Figura 3.**

*Roles y funciones de un sistema de e-formación*



Roles	Funciones	Cómo
<b>Coordinador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y control del programa.</li> <li>• Dinamizador del itinerario.</li> <li>• Coordinador de todas las intervenciones; punto de relación y encuentro entre participantes y tutores (dynamizador, experto).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y control del programa.</li> <li>• Dinamizador del itinerario.</li> <li>• Coordinador de todas las intervenciones; punto de relación y encuentro entre participantes y tutores (dynamizador, experto).</li> </ul>
<b>Tutor experto actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamizador proactivo de las actividades.</li> <li>• Cohesionar.</li> <li>• Asesorar a los participantes.</li> <li>• Resolver dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones presenciales (talleres).</li> <li>• Contacto con los participantes.</li> <li>• Parte semanal de actuaciones (qué, cómo, cuándo, quién).</li> </ul>
<b>Tutor experto contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar a los participantes.</li> <li>• Responder a consultas y dudas en relación a los contenidos propios del curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de dudas (tempo y forma).</li> </ul>

**Método**

Este estudio buscó generar información que permita aportar respuestas a la siguiente pregunta: *¿Cuáles son las principales modalidades educativas que se han desarrollado al aplicar la tecnología educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje?* Con base en la pregunta de investigación, se adoptó un método basado en un estudio exploratorio, con el objetivo de realizar un primer acercamiento a este tema en específico, antes de abordarlo en una investigación más profunda (Hernandez-Sampieri, 2018). Al realizar este estudio se aplicaron las siguientes técnicas: 1) Revisión documental y 2) Consulta a expertos o método Delphi.

Para Reyes y Carmona (2020), la revisión documental en la investigación exploratoria consiste en el acercamiento al tema de estudio mediante datos bibliográficos que tengan vínculo directo con el problema de investigación. Su objetivo es dirigir la investigación primeramente relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes, y posteriormente proporcionando una visión panorámica y sistemática elaborada en múltiples fuentes. Por su parte, la consulta a expertos o Método Delphi es una metodología estructurada para recolectar sistemáticamente juicios de expertos

sobre una problemática, procesar la información y construir un acuerdo general de grupo. Permite la transformación de las apreciaciones individuales de los expertos en un juicio colectivo superior (García y Suárez, 2013).

## **Resultados**

Recientemente el avance tecnológico ha traído consigo nuevas concepciones para el trabajo en el campo educativo. Por lo cual es necesario pensar en nuevos materiales didácticos, actividades de aprendizaje y las herramientas que permitirán alcanzar los propósitos educativos. La educación presencial todavía trabaja en incorporar esta noción de las tecnologías, pero en el caso de la educación a distancia es la que mayores beneficios ha obtenido de la revolución de las NTIC. Entiéndase, de manera muy general, que la educación a distancia adopta a la tecnología porque le permite lograr la intención de la modalidad. La cual se centra en apoyar la actualización del conocimiento y desarrollo de nuevas competencias desde los espacios laborales de los sujetos o de aquellos que se encuentran geográficamente dispersos alejados de un centro que los forme en el sistema escolarizado (Ocampo, Gómez-Zermeño y Zambrano, 2016).

Por lo anterior, el desarrollo tecnológico ha propiciado el desarrollo de modalidades emergentes que contribuyen a la educación a distancia para ofrecer formación a los interesados. Entre estas modalidades se encuentra la educación en línea (on-line o e-learning), aprendizaje en movimiento (m-learning), los escenarios híbridos o aprendizaje combinado (blended learning) y uno muy reciente que, considerablemente, parece ser una modalidad nueva, es aprendizaje ubicuo (ubiquitous learning).

### **E-learning**

Las contribuciones conceptuales a elearning han sido muchas; para algunos autores esta es la modalidad que mejor representa la educación a distancia y la que ha dado bases para que surjan otras modalidades como mobile learning o blended learning. Entre las definiciones se ofrecen las siguientes:

- Cabero y Romero (2010) consideran que e-learning “grosso modo”, se constituye como un tipo de proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación”.

- Rosenberg y Foshay (2002). (2002), es un sistema de formación que al hacer uso de la infraestructura de Internet e Intranet permite realizar acciones formativas no presenciales, que promueve la adquisición de conocimiento, habilidades y capacidades, una distinción notable es en cuanto a que los actores pueden o no coincidir en espacio y tiempo.

Desde el plan de acción sobre estrategias para eEurope 2005, la Comisión Europea propuso una definición conceptual del *e-learning* como “*el uso de nuevas tecnologías multimedia y de Internet para mejorar la calidad y las posibilidades de aprender, facilitando el acceso a los recursos y a los servicios existentes, así como a intercambios a distancia y a trabajos en colaboración*” (Sebastián, 2004). Independientemente de la postura conceptual que uno adopte sobre la educación en línea, las características generales de esta modalidad que continúan vigentes de acuerdo con Mesa y Martínez-Monje (2015) son las siguientes:

- ✓ Acceso al conocimiento en el momento requerido por el aprendiz.
- ✓ Ajuste a las necesidades individuales.
- ✓ Interactividad.
- ✓ Accesibilidad a los contenidos en cualquier momento.
- ✓ Uniformidad de los contenidos.
- ✓ Actualización de los contenidos.
- ✓ Flexibilidad (recursos, métodos pedagógicos, y otros medios).
- ✓ Eficiencia en costes.
- ✓ Comunicación asíncrona y síncrona.
- ✓ Una herramienta idónea para apoyar las acciones formativas de la educación presencial.

La comunicación es uno de los objetivos formativos, pues la dinámica de formación que deben llevar los estudiantes en ambiente de aprendizaje virtual es una interacción constante con los recursos, con los actores y con el conocimiento del individuo. Al respecto, Basabe y Ramírez (2006) en el estudio de 25 instituciones que llevan a cabo procesos de e-learning encontraron que los medios de comunicación más predominante son: el correo electrónico, plataforma, videoconferencia y uso de chat y que entre los factores que más valoraban de esa modalidad educativa se encontraba la

posibilidad de tener comunicación asincrónica; aunque para todas las posibilidades de comunicación requerían estar conectados a Internet desde su computadora.

A diferencia de la educación tradicional en donde mayormente la responsabilidad en la organización de la enseñanza reside en la figura del profesor, en el caso de la modalidad de educación en línea están implicados más actores. Cada uno de los agentes que se presentan en la figura, contribuyen a que sea posible el proceso de formación a partir de la modalidad on-line a saber (Cabero y Romero, 2010):

- **Diseño:** Es necesario partir del por qué y para qué se diseñan materiales, posteriormente, hay que identificar y seleccionar la información que se utilizará, así como de los destinatarios quienes los utilizarán. También, en esta primera etapa de concretan los objetivos formativos y se revisan los materiales sobre los contenidos. Se trabaja en la conformación del equipo técnico y humano para la producción de materiales y se determinan los métodos y los soportes de distribución de la información. Es importante considerar la plataforma donde se ubicarán los materiales producidos, y a su vez, la creación del organigrama, guión y estructura del programa de estudio (mapa conceptual que esquematiza los temas del curso, presentación, objetivos, contenidos o temas que se abordarán, los recursos de apoyo).
- **Producción:** En esta etapa de planeación de un curso online hay dos acciones principales que se deberán llevar a cabo, el primero es la creación de los medios que se utilizarán en la acción formativa; y el segundo es la conexión de diferentes elementos. Es decir, realizar la ejecución de todo lo establecido en la fase del diseño. Por ejemplo, incluir un vídeo insertado en el material html para los contenidos, la producción del mismo se enfocará a la grabación de las imágenes y edición del audio, música y efectos de sonido.
- **Evaluación.** Como cualquier modalidad educativa, es necesario llevar a cabo el proceso que permitirá: comprobar los efectos producidos del curso, adecuar materiales con respecto a los receptores de estos, mejorar aspectos técnicos y estéticos, estudiar la viabilidad económica. Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, que se encuentran en esta

modalidad, es necesario adoptar una estrategia evaluativa coherente con la formación e-learning; considerar la retroalimentación a través de herramientas que permitan una comunicación bidireccional (profesor-alumno) de manera inmediata e instantánea; definir el tiempo de evaluación (sumativa o formativa) y mantener una coherencia con los objetivos.

### **Mobile learning**

La flexibilidad para aprender ha sido una de las características que más representa al tipo de educación no formal o no escolarizado. La educación en-línea es quizá el referente que más se asocie con la flexibilidad en la educación a distancia. Sin embargo, el constante desarrollo tecnológico de dispositivos de comunicación como celulares y la tecnología del ipod, por citar algunos, permite tener otro espacio que abona todavía más a enseñar y aprender de manera flexible.

La producción de podcast dentro de la educación on-line fue probablemente el primer elemento que dibujara la idea de otra modalidad educativa que sustituyera a la formación en línea. Pues la posibilidad de considerar al podcast como un recurso abierto, ofreció recurrir a éste toda vez que estuviera descargado y guardado en un dispositivo como el ipod. De ahí se desprendió el término aprendizaje en movimiento, en ese marco, una institución emprendió dos proyectos piloto: por un lado, la incorporación de podcast como un mecanismo de comunicación para entregar contenidos educativos de un curso; y por otro lado, hacer uso del sistema Short Message Service (SMS por sus siglas en inglés) para que a través de celulares existiera comunicación entre alumnos y contenidos del curso (Burgos, 2007; Ramírez-Montoya, 2009).

Todo lo anterior ha sido un antecedente a la modalidad educativa Mobile Learning o Aprendizaje en Movimiento. Muchos autores e investigadores educativos consideran al m-learning como una extensión, evolución o simplemente algo faltante de la educación en línea (Laouris, 2005). En el caso de Quinn (2013) m-learning se percibe como un proceso como cualquier otra actividad en donde los individuos pueden ser más productivos permitiéndoles crear información, interactuar para compartir conocimiento, todo a través de una mediación por un dispositivo digital compacto, que es fácil de llevar en un bolsillo.

La transición entre el elearning y el m-learning es caracterizada por el cambio en el uso de algunos términos, mientras que en elearning se habla de multimedia, hipertexto, interactivo, situaciones simuladas, aprendizaje a distancia etc. En el m-learning se habla de espontáneo, informal, privado, personal, aprendizaje situado, situaciones reales, etc. esto propiamente derivado del contexto en en que se origina cada modalidad; es decir, mientras el e-learning de alguna forma se visualiza bajo el paradigma del salón de clases, el m-learning se visualiza como algo totalmente independiente en tiempo y espacio Kumar, Wotto y Belanger (2018).

Con base en lo anterior y a partir de los trabajos de Ramírez (2007) se toman en cuenta las uso de estos en cualquier espacio y momento.

- ✓ Organización automatizada de contenidos.
- ✓ La voz, gráficos y animaciones elementos necesarios para la instrucción.
- ✓ Acceso a contenidos en cualquier momento y en cualquier lugar.
- ✓ Se promueve el aprendizaje de campo.
- ✓ Materiales educativos como mapas conceptuales, podcast, audios, simulaciones, etc.
- ✓ Habilidades y actitudes para el manejo de dispositivos móviles como celulares e ipods.
- ✓ Comunicación a través de mensajes de textos.

Como se puede observar, el proceso formativo del aprendizaje en movimiento tiene las mismas bases que se representan en una educación en línea; sin embargo, hay implicaciones en el diseño y la enseñanza. Herrera-Bernal, Ramírez-Hernández y Ramírez-Montoya (2020) afirman que la enseñanza a través de m-learning, demanda a directores de los programas educativos, docentes y diseñadores instruccionales, a pensar, visualizar los materiales y estrategias educativas, ya que los alumnos harán uso de estos en cualquier espacio y momento.

También es necesario analizar qué temas y materiales pueden ser soportados en un dispositivo, lo que a su vez demanda, considerar la capacidad de soporte y formatos (por ejemplo, ppt., rtf., etc) en este tipo de tecnología. Conviene decir que el diseñador instruccional será un actor muy importante dentro del diseño

formativo, pues éste recomienda al profesor qué contenidos y materiales pueden estar disponibles en un celular e ipod. Suponiendo que la modalidad m-learning es un complemento de la formación en línea, debe considerarse que dentro de los cursos de ésta debe referenciarse con imágenes qué contenidos y materiales estarán disponibles en un móvil.

Al respecto, Herrera, Lozano y Ramírez (2008) expresan que dentro de las implicaciones para el aprendizaje en movimiento hay que retomar competencias como: autogestión, autoadministración, capacidad de selección de información, dominio de dispositivos móviles, mejoramiento en la habilidad de comunicación y estrategias para el trabajo colaborativo. La evaluación constituye un reto interesante en esta modalidad, pues demanda todavía más en el alumno un compromiso mayor ante su propio aprendizaje (Herrera-Bernal, Ramírez-Hernández y Ramírez-Montoya, 2020). Advierten que las desventajas de esta modalidad consideran Herrera, Lozano y Ramírez (2008) pueden estar supeditadas por un error en el diseño de los materiales al no contar con el formato que demandan los dispositivos móviles actuales. Pero también, las situaciones culturales, económicas y tecnológicas de un país, en cuanto a tener acceso a estos recursos tecnológicos por los costos que establecen los proveedores, y al mismo tiempo, estos últimos que cuenten con el sistema necesario para poder incorporar todo lo que se necesita para el aprendizaje en movimiento.

### **Blended Learning**

El surgimiento de la modalidad Blended Learning (aprendizaje híbrido) se sustenta en la idea que hay limitaciones que tiene la formación en línea. Por citar una de éstas, la más usual sería la exigencia de competencia tecnológica necesaria para un ambiente de aprendizaje totalmente virtual. Es necesario tomar en cuenta que muchas personas no tienen facilidad para el manejo de nuevas tecnologías, al menos no por cuenta propia, en cambio, a través de una sesión presencial se puede apoyar al estudiante a que pueda manipular las herramientas tecnológicas.

Para definir a la modalidad b-learning, aunque hay varias definiciones para este término (Boelens, Van Laer, De Wever y Elen, 2015), se pueden tomar las siguientes apreciaciones: b-learning es la combinación de modalidades instruccionales (Bersin, 2004; Alammery, Sheard y Carbone, 2014), también puede

interpretarse como la combinación de métodos de instrucción (Shivam y Singh, 2015), otros autores como Armellini y Rodríguez, (2021) exponen que es la combinación de educación en línea y la instrucción cara a cara.

Pero posiblemente la definición más precisa es la que ofrecen Bartolomé, García-Ruiz y Aguaded (2017) cuando describen que blended learning es “aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología, y cuya idea clave es la selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa”. Incluso, cuando se advierte sobre los medios, hay que recordar que actualmente la diversidad de nuevas tecnologías, por citar un ejemplo google groups, que ofrece herramientas como: espacio de foro, espacio para subir archivos, administrar el sitio, calendarización de actividades, etc. Ciertamente se necesitan más herramientas como las que tiene una plataforma educativa; sin embargo, no se puede descartar la idea de que es posible llevar un proceso educativo con esa nueva tecnología. Las características sobresalientes de la modalidad b-learning, se pueden citar:

- ✓ Comunicación síncrona y asíncrona.
- ✓ Combina enseñanza tradicional y online.
- ✓ Los recursos pueden ser digitales y también análogos o impresos.
- ✓ Una instrucción guiada, pero a la vez autónoma.
- ✓ Se modifican los roles del profesor y alumno considerando los principios presenciales, pero también los de educación en línea.
- ✓ Flexibilidad en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje.
- ✓ Actividades educativas en lo presencial pero también en lo virtual.
- ✓ Realiza encuentros presenciales para socializar, explicar el proceso en esta modalidad y permite resolver dudas con el tutor.
- ✓ La evaluación puede desarrollarse en lo presencial.

Aquellas instituciones que consideren llevar a cabo una acción formativa en la modalidad de aprendizaje híbrido es necesario considerar los siguientes aspectos que cita Thorne (2003):

- ✓ Identificar las necesidades de aprendizaje.
- ✓ Establecer los niveles de demandas.
- ✓ Reconocer los diferentes estilos de aprendizaje

- ✓ Conocer las diferentes formas de aprendizaje y el potencial creativo de cada una de ellas.
- ✓ Trabajar con los proveedores actuales, internos, externos, para identificar objetivos de aprendizaje y asegurar que la formación garantiza las necesidades actuales.
- ✓ Empezar el proceso educativo y desarrollar una demostración amigable para ilustrar el potencial del b-learning.
- ✓ Estar preparado para ofrecer un apoyo y seguimiento constante.
- ✓ Preparar un proceso de seguimientos para evaluar la efectividad del desarrollo.

Al aplicar esta modalidad, el proceso que debe seguirse en esta modalidad es considerar una sesión presencial al inicio de un curso, esto permitirá tanto a los alumnos y profesores conocerse y crear un ambiente de aprendizaje adecuado que permitirá sobrellevar todo el ciclo formativo. En ese primer acercamiento, será necesario exponer los requerimientos tecnológicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que deberán centrarse en identificar las herramientas tecnológicas con las que dispone la plataforma electrónica. De igual forma, no puede hacerse a un lado presentar la propuesta formativa (objetivo, temas, actividades y cómo evaluará). Posteriormente, se llevará a cabo la instrucción a través del soporte tecnológico, en donde las vías de comunicación serán foros, chats, correos electrónicos. Si es necesario realizar otras sesiones presenciales durante el proceso, puede hacerse, y en ese caso sería recomendable proponer actividades independientes a las que se realizarán de manera virtual. Finalmente, la evaluación resulta conveniente hacerla de manera presencial, ya que además sería el cierre de la formación a través de esta modalidad.

## **Ubiquitous**

Para comprender el concepto de Ubiquitous Learning sería recomendable comprender el origen de ubiquitous. Quizá el punto de partida es retomando los avances que ha tenido la informática, el primer antecedente es con el desarrollo del computador como medio que permite almacenar cantidades grandes de datos; luego la aparición de las laptops que revolucionan y reflejan esa idea de traer la información con uno mismo; y, por último, la computación ubicua (término acuñado por Mark Weiser) tiene un significado de omnipresencia de computadores muy pequeños interconectados sin

cables, que se incrustan de forma casi invisible en cualquier tipo de objeto cotidiano (Aljawarneh, 2020), es decir, variedad de dispositivos que permiten la interacción entre usuario y el medio. Con lo anterior han surgido diversas definiciones, pero resulta complejo adoptar un término, pues lo cierto que éste es algo nuevo y todavía en materia educativa. En el artículo “Del e-learning al U-learning” el autor expone que esta modalidad es un conjunto de actividades formativas, apoyadas en la tecnología, y que están realmente accesibles en cualquier lugar (Cárdenas y Peña-Ayala, 2018).

En la actualidad, la definición más aceptada en este libro es la que se trabajó en “U-learning: nuevas vías de formación” donde expresa que la formación ubicua- disponible en distintos canales al mismo tiempo- apoya a describir el conjunto de actividades formativas apoyadas en la tecnología, considerando que puedan ser accesibles en cualquier lugar, el término debe incorporar cualquier medio tecnológico que permita recibir información, y facilite la asimilación e incorporación al saber personal de cada individuo (Vallejo-Correa, Monsalve-Pulido y Tabares-Betancur, 2021). Yoshida (2021) expresa que para que se pueda llevar a cabo el aprendizaje ubicuo es necesarios cumplir con las siguientes características:

- *Permanencia*: los estudiantes nunca pierden sus trabajos, el proceso de aprendizaje es recordado continuamente todos los días.
- *Accesibilidad*: los aprendices tienen acceso a sus documentos, datos o videos desde cualquier sitio.
- *Inmediatez*: en cualquier momento, pueden tener cualquier información inmediatamente.
- *Interactividad*: interactúan de un modo inconsciente con ordenadores y dispositivos integrados; además, gracias a las múltiples herramientas de comunicación, interactúan con expertos, profesores, compañeros, etc.
- *Actividades (educativas) situadas*: el aprendizaje se integra en la vida diaria; los problemas encontrados y el conocimiento requerido están presentes de forma natural y auténtica.
- *Adaptabilidad*: tendrán la información correcta, del modo correcto y en el tiempo y lugar correctos.

Para el sector productivo, esta modalidad representa una oportunidad económica Holton (2005) comenta que las instituciones educativas que tienen participantes dispersos geográficamente invierten mucho capital para concentrar a su personal para eventos de capacitación. Aunado a esto, también está la necesidad de proveer entrenamiento flexible, oportuno y orientado al desarrollo de habilidades, haciendo a un lado limitaciones como el miedo por el incumplimiento de alguna actividad programa como suele pasar en una modalidad on-line

## **Conclusión**

Definir el aprendizaje es complejo, porque son muchos los factores que se consideran para que se desarrolle este proceso. Sin embargo, es necesario tener presente que el aprendizaje es flexible, cómo lo son estas modalidades. También, el aprendizaje puede darse en cualquier momento, con cualquier objeto y por comunicación. Esas características se rescatan en estas modalidades a través facilitar materiales educativos, comunicación sincrónica o asincrónica de los actores que intervienen y la capacidad de trabajar colaborativamente para aprender.

En la actualidad, los fundamentos de la tecnología educativa se encuentran vinculados de manera indisoluble con diversas teorías que han establecido las bases para el diseño de medios didácticos. Independiente del contexto social donde se implemente un proceso formativo on-line, las limitantes mencionadas son comunes, pero lo cierto es que conforme revoluciona la tecnología surgen más herramientas que pueden hacer a esta modalidad un sistema eficaz para el aprendizaje.

Dentro de este contexto, las diferentes modalidades educativas basadas en el uso de la tecnología han permitido ofrecer educación de calidad con inclusión y equidad, ya que representan una oportunidad para fortalecer la flexibilidad en el espacio geográfico y el tiempo. No obstante, es importante reconocer que la tecnología educativa es una aplicación sistemática de los recursos del conocimiento científico al proceso que necesita cada individuo para adquirir y utilizar conocimientos. Coadyuva en la aplicación de todo sistema, técnica o material que permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta tanto los recursos técnicos como los humanos y su interacción con el fin de conseguir la mayor eficacia posible. Por ello, al diseñar un programa educativo

se recomienda realizar y sistematizar los procesos de las siguientes etapas:

- *Etapa 1.* Selección de opciones tecnológicas.
- *Etapa 2.* Diseño y desarrollo de contenidos tanto pedagógicos como técnicos, diseño del curso, diseño de unidades de aprendizaje y elaboración de textos y actividades.
- *Etapa 3.* Implementación tecnológica.
- *Etapa 4.* Administración del curso, gestionar los cambios que sean necesarios para la efectividad del programa educativo.

En este capítulo se han descrito las principales características que tiene e-learning, b-learning y m-learning, y partiendo de esos referentes, fue posible construir los aspectos que identifican al u-learning. Se observó que en todas las modalidades hay una coincidencia que, para generar aprendizajes, es necesario tener flexibilidad de aprender en cualquier espacio y tiempo, disponer de los métodos y materiales apropiados, finalmente, interactuar entre el conocimiento propio y el que ofrece el medio electrónico.

Se concluye que todas las modalidades educativas presentan tanto beneficios como limitantes que, de cierta manera, son aspectos que se consideran para la elección o rechazo, en el caso de una institución educativa, de este sistema que permita llevar a cabo un programa de capacitación para el desarrollo de competencias demandadas por la organización. Entre las desventajas pueden citarse la competencia tecnológica de los formadores. Efectivamente, la tecnología educativa puede ser un catalizador para la enseñanza y el aprendizaje si se utiliza de forma que promueva la reflexión, discusión y colaboración para el desarrollo organizacional de una institución educativa.

## Referencias

- Aguilar Nery, J. (2003). Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente. *Región y sociedad*, 15(26), 73-102.
- Alammery, A., Sheard, J. y Carbone, A. (2014). Blended learning in higher education: Three different design approaches. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(4).
- Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of computing in higher education*, 32, 57-73.
- Armellini, A. y Rodriguez, B. C. P. (2021). Active blended learning: Definition, literature review, and a framework for implementation. *Cases on active blended learning in higher education*, 1-22.
- Bartolomé, A. R., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2017). Blended learning: panorama y perspectivas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 33-56.
- Basabe, F. E. y Ramírez, M. S. (2006). Transforming teaching practices by empowering students self-regulated learning strategies. In *8th International Symposium on Computers in Education: proceedings* (pp. 231-240). España: Universidad de León.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: Best practices, proven methodologies, and lessons learned*. John Wiley & Sons.
- Boelens, R., Van Laer, S., De Wever, B. y Elen, J. (2015). *Blended learning in adult education: towards a definition of blended learning*. WP2 - 15.06.2015 - Project Report! Adult Learners Online (ALO!).
- Burgos, V. (2007). Contextualizando el aprendizaje en movimiento. Videoconferencia de trabajo de investigación grabada el 18 de septiembre del 2007; organizada por los integrantes de la Cátedra de Investigación “Innovación en tecnología y educación”: Herrera, A.; González, G., Lozano, F. G.; Ramírez, M. S. Recurso inédito para efectos de investigación.
- Cabero, J. (2001). Tecnología educativa. *Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós Ibérica.

- Cabero Almenara, J. y Romero Tena, R. (2010). Análisis de " buenas prácticas " del e-learning en las universidades andaluzas. *Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad*, 11 (3), 203-309.
- Cárdenas-Robledo, L. A. y Peña-Ayala, A. (2018). Ubiquitous learning: A systematic review. *Telematics and Informatics*, 35(5), 1097-1132.
- Chadwick, C. B. (1979). Why educational technology is failing (and what should be done to create success). *Educational Technology*, 19(1), 7-19.
- Ely, D. (2008). Frameworks of educational technology. *British Journal of Educational Technology*, 39(2), 244-250.
- García Peñalvo, F. J. y Seoane Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning: Décimo Aniversario= An updated review of the concept of eLearning: Tenth anniversary. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 119-144.
- García Valdés, M. y Suárez Marín, M. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267.
- Gil, J. M. S., Paniagua, A. B., Cano, C. A. y Valero, J. A. S. (2015). Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 14(1), 17-30.
- Gómez Zermeño, M. G. y Alemán de la Garza, L. Y. (2011). *Administración de proyectos de capacitación basados en tecnología*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Hamed, S., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (2016). El cambio en las concepciones de los futuros maestros sobre la metodología de enseñanza en un programa formativo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 476-492.
- Hernandez-Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill.
- Herrera, J. A., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por alumnos de posgrado para el uso de dispositivos m-learning. *XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia: virtualizar para educar*. Guadalajara, Jalisco.

- Herrera-Bernal, J. A., Ramírez-Hernández, D. y Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Applied competences for students by using m-learning devices in higher education: Knowledge, skills, and attitudes. In *Mobile devices in education: breakthroughs in research and practice* (pp. 44-67). IGI Global.
- Jaquez, J. M. y Pacheco, C. (2007). La e-Capacitación: Estrategia Competitiva del siglo XXI. *Revista Raites*, 1(2), 161-170.
- Kumar Basak, S., Wotto, M. y Belanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-learning and Digital Media*, 15(4), 191-216.
- Laouris, Y. y Eteokleous, N. (2005). Successful implementation of m-learning depends on well-defined requirements. En P. Isaías, C. Borg, P. Kommers y P. Bonanno *IADIS International Conference Mobile Learning* (pp. 103-110).
- Luján, M. y Salas, F. (2009). Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa del Siglo XX. *INIE*, 9(2), 1-29.
- Marques, P. (1999). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la educación. Algunas de sus líneas de investigación. *Educar*, 25, 175-202.
- Mesa, A. y Martínez-Monje, P. M. (2015). Directrices e impulso de la inclusión digital desde la Unión Europea. *Revista Española de Ciencia Política*, (38), 115.
- Ocampo López, A., Gómez Zermeño, M. G. y Zambrano Izquierdo, D. (2016). Percepción del profesor sobre el uso del b-learning para fortalecer competencias laborales. *Apertura*, 7(2), 11-23.
- Quinn, C. N. (2013). A future for M-Learning. En *Handbook of mobile learning* (pp. 82-94). Routledge.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*, 12(2), 57-82.
- Reyes-Ruiz, L. y Carmona Alvarado, F. A. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*. Colombia: Universidad Simón Bolívar.
- Rosenberg, M. J. y Foshay, R. (2002). *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw Hill.

- Sebastián, M. C. (2004). La globalización de la información en los países de la Unión Europea. *Bibliotecas*, 22(2).
- Shivam, R. y Singh, S. (2015). Implementation of Blended Learning in Classroom: A review paper. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(11), 369-372.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines: From the experimental study of learning come devices which arrange optimal conditions for self-instruction. *Science*, 128(3330), 969-977.
- Thorne, K. (2003). *Blended learning: how to integrate online & traditional learning*. Kogan Page.
- Vallejo-Correa, P., Monsalve-Pulido, J. y Tabares-Betancur, M. (2021). A systematic mapping review of context-aware analysis and its approach to mobile learning and ubiquitous learning processes. *Computer Science Review*, 39, 100335.
- Yoshida, M. y Thammetar, T. (2021). Education between govtech and civic tech. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(4), 52-68.

# Capítulo 3.

## Plataformas de acceso abierto para la enseñanza híbrida o en línea

Lorenza Sánchez Sánchez

“La tecnología es importante, pero lo único que realmente importa es qué hacemos con ella”.

Muhammad Yunus

### Resumen

En la actualidad, la educación híbrida y en línea se presentan como una solución dinámica para abordar las cambiantes demandas educativas. En este contexto, las plataformas de Gestión del Aprendizaje de acceso abierto (LMS; *Learning Management Systems*) desempeñan un papel esencial al proporcionar una infraestructura tecnológica que no solo facilita la flexibilidad y la adaptación personalizada del aprendizaje, sino que también atiende la cuestión de la accesibilidad al ofrecer recursos educativos de forma gratuita y accesible para todos. Este capítulo aborda la relevancia del uso de las plataformas de acceso abierto en el ámbito de la educación híbrida y en línea, proporcionando una definición precisa que ilustra el concepto, resaltando sus características y funciones fundamentales. Además, se realiza un análisis detenido de las ventajas y desventajas asociadas con su implementación en el ámbito educativo. Se detalla la descripción de las plataformas de acceso abierto más utilizadas, subrayando sus atributos distintivos. En última instancia, se explora la importancia de estas plataformas en el actual panorama educativo, destacando su impacto transformador en los métodos de enseñanza y aprendizaje.



## Introducción

La educación es un componente fundamental de la sociedad, y su papel en la formación de individuos y en el progreso de las naciones es innegable. En la era digital contemporánea, la educación experimentó una transformación profunda y constante ya que la tecnología irrumpió en las aulas y en el proceso de aprendizaje de manera significativa, dando lugar a un cambio en la forma en que se accede y se comparte el conocimiento.

En este contexto, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental al promover la creación de entornos de comunicación dinámicos que fomentan el intercambio de información (Obregón y Flores, 2019), dando como resultado el surgimiento de la educación en línea. Los nuevos entornos de aprendizaje y aplicaciones educativas en línea ofrecen a las personas la posibilidad de aprender de manera más personalizada y autodirigida desde cualquier lugar del mundo (Delgado Rodríguez y Fernández González, 2018).

De esta manera, la enseñanza híbrida y en línea se convirtieron en una parte integral de la educación, aportando una amplia y diversa gama de beneficios que propician cambios significativos en los métodos de enseñanza y los procesos de aprendizaje en cualquier escenario (Delgado Rodríguez y Fernández González, 2018). Este tipo de modalidad educativa incrementa de manera sustancial las oportunidades y recursos disponibles para la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en situaciones en las que la presencia física es limitada o problemática, lo cual quedó comprobado a nivel mundial desde el inicio de la pandemia de COVID-19, cuando se constató que, sin este formato de enseñanza, la educación no hubiera podido continuar.

Sin embargo, para llevar a cabo con éxito este tipo de educación, se requieren herramientas y plataformas adecuadas, y es aquí donde entran en juego las plataformas de Gestión del Aprendizaje de acceso abierto, las cuales permiten personalizar y adaptar la educación a las necesidades individuales de los estudiantes, incrementando la participación educativa el acceso al conocimiento, ofreciendo recursos educativos gratuitos y accesibles en línea (Cabero-Almenara et al., 2019).

## ¿Qué es una plataforma de acceso abierto?

En las últimas décadas, la implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo generó repercusiones significativas en diversas áreas. Estas incluyen la reconfiguración de los sistemas educativos, mejoras en la comunicación, un acceso expedito a la información, transformaciones en los roles desempeñados por docentes y estudiantes durante su proceso de formación, así como la incorporación de nuevos actores en este proceso educativo (Cabero-Almenara y Barroso Osuna, 2015).

Dentro de este marco, la tecnología en la educación ofrece la posibilidad de crear ambientes de aprendizaje tanto sincrónicos como asincrónicos, permitiendo al docente supervisar de cerca el avance de sus estudiantes. Esta oportunidad se hace realidad mediante la utilización de un entorno virtual especialmente diseñado para la construcción del conocimiento, el cual se encuentra alojado en una plataforma digital que alberga los contenidos educativos de acuerdo a un plan de enseñanza predefinido (Obregón, 2019).

En este contexto, una plataforma de acceso abierto se refiere a un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés, Learning Management System) que ofrece de manera gratuita y sin restricciones una amplia gama de recursos educativos, herramientas de aprendizaje y contenido académico. Estas plataformas están diseñadas para ser accesibles a cualquier persona que disponga de una conexión a Internet, lo que suprime las barreras convencionales en términos de costos económicos y ubicación geográfica para acceder a la educación y al conocimiento (Llanes-Castillo et al., 2022).

En un enfoque más específico, un LMS es un software basado en la web que automatiza la gestión de actividades de formación (Cañellas-Mayor, 2011), emergiendo como una herramienta esencial para transformar la manera en que docentes, estudiantes e instituciones educativas abordan la enseñanza y el proceso de aprendizaje. Estos sistemas no solo revolucionaron la forma en que se distribuye el contenido educativo, sino que también reinventaron la interacción entre los participantes del proceso educativo, proporcionando un enfoque más eficaz y personalizado para la adquisición de conocimientos (Zapata, 2016; Pérez-Berenger y García-Molina, 2019; Llanes-Castillo et al., 2022).

Siguiendo la misma línea, Cabero-Almenara et al. (2019) señalan que este tipo de plataformas tecnológicas están diseñadas con el propósito de administrar y facilitar la enseñanza y el aprendizaje en diversos entornos educativos, ya sean tradicionales o en línea. Para Díaz Quilla et al. (2021) estos sistemas no solo transformaron la forma en que se distribuyen y gestionan los contenidos educativos, sino que también desempeñan un papel esencial en la personalización de la educación y el acceso a la información. Proporcionan una amplia gama de herramientas que permiten al docente crear, organizar, evaluar y gestionar cursos en línea, al mismo tiempo que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de acceder a los recursos y participar en actividades de aprendizaje.

Hoy en día, los LMS se convirtieron en componentes esenciales de la educación híbrida y en línea y se emplean en diversos contextos educativos, desde escuelas y universidades hasta empresas y organizaciones. Habitualmente, el LMS lo emplean las instituciones u organizaciones que poseen un volumen considerable de cursos diferentes y para ello se les hace necesario el uso de una herramienta tecnológica que les permita gestionarlos con efectividad y de forma práctica (Cañellas-Mayor, 2011).

### **Características y funciones**

El LMS sobresale por su capacidad para brindar una experiencia educativa fluida y eficaz, poniendo a disposición herramientas que facilitan la creación de contenido educativo, la evaluación del progreso del aprendizaje y la promoción de la colaboración entre los participantes de forma ágil y accesible, tal como lo destacan Llanes-Castillo et al. (2022).

En este sentido, algunas características fundamentales que todo LMS debe poseer, incluyen interactividad, flexibilidad, escalabilidad, estandarización, usabilidad, funcionalidad, ubicuidad, accesibilidad y persuabilidad (Castro et al., 2013; Vidal et al., 2014).

Se pueden identificar dos categorías principales de LMS: aquellos conocidos como propietarios o de código cerrado, y los de acceso abierto o de código abierto. Los sistemas propietarios suelen involucrar costos significativos para las instituciones, ya que implican la adquisición de licencias por estudiante y docente, así como la provisión de capacitación y soporte técnico por parte del

proveedor del sistema, especialmente en el caso de actualizaciones (Palma Ruiz et al., 2019).

Por otro lado, los sistemas de acceso abierto, también conocidos como sistemas de código abierto, destacan por su gratuidad, lo que les confiere la ventaja principal de ser de libre acceso. Además, estos sistemas se actualizan de manera constante y están disponibles para su descarga en línea (Llanes-Castillo et al., 2022).

Algunas funciones esenciales que se encuentran en los LMS, ya sean propietarios o de código abierto, tal como señala Cañellas-Mayor (2011), abarcan:

- Registrar a todos los participantes involucrados en el proceso de aprendizaje, incluyendo estudiantes, docentes y administradores.
- Organizar múltiples cursos en un catálogo estructurado.
- Almacenar datos relevantes acerca de los usuarios.
- Realizar un seguimiento detallado del progreso en el aprendizaje y la gestión del tiempo.
- Generar informes de forma automática para llevar a cabo tareas de gestión específicas.
- Facilitar la comunicación y la interacción en el entorno educativo.

Por su parte, Zapata (2016) define una plataforma de teleformación o un sistema de gestión de aprendizaje en línea como una herramienta informática y telemática que se organiza en función de objetivos formativos integrales, que pueden lograrse exclusivamente dentro de esta plataforma, siguiendo principios de intervención psicopedagógica y organizativa que favorece el cumplimiento de los siguientes criterios básicos:

- Facilita el acceso remoto tanto para profesores como para alumnos en cualquier momento y desde cualquier lugar con conexión a Internet o redes que utilicen el protocolo TCP/IP.
- Utiliza un navegador web que permite a los usuarios acceder a la información a través de navegadores estándar utilizando el protocolo de comunicación http.
- El acceso es independiente de la plataforma o del equipo de cómputo personal de cada usuario, lo que significa que se utilizan estándares que permiten que la información se visualice y se trate en las mismas condiciones, con las

mismas funciones y el mismo aspecto en cualquier computadora.

- Opera con una estructura servidor/cliente, lo que permite retirar y depositar información.
- El acceso se restringe y se gestiona de manera selectiva.
- Incluye una interfaz gráfica común como elemento básico, con un único punto de acceso que integra diferentes elementos multimedia que conforman los cursos, como texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc.
- Emplea páginas elaboradas con un estándar aceptado por el protocolo http, como HTML o XML.
- Presenta la información en formato multimedia, lo que implica la capacidad de usar gráficos, animaciones, audio y vídeo, ya sea mediante la transferencia de archivos o en tiempo real, además del hipertexto.
- Permite a los usuarios acceder a recursos y cualquier información disponible en Internet a través de enlaces y herramientas de navegación proporcionadas por el navegador en Internet o dentro de la propia plataforma.
- Facilita la actualización y edición de la información a través de medios sencillos o estándares que el usuario pueda utilizar, tanto en páginas web como en documentos depositados.
- Permite estructurar la información y los espacios en formato hipertextual, de modo que la información se pueda organizar mediante enlaces y asociaciones conceptuales y funcionales, diferenciando distintos espacios que sean perceptibles para los usuarios.
- Permite establecer diferentes niveles de usuarios con distintos privilegios de acceso, como el administrador, coordinador o responsable de curso, profesores tutores y alumnos, cada uno con roles y responsabilidades específicos en la plataforma.

Adicionalmente, en consonancia con lo mencionado anteriormente, se identifican las siguientes características particulares (Castro et al., 2013; Ardila Muñoz y Ruiz Cañadulce, 2015; Llanes-Castillo et al., 2022):

- Registra, realiza seguimiento y controla las actividades de los alumnos, lo que facilita la monitorización y evaluación del progreso.
- Permite la inclusión de materiales didácticos de diversas naturalezas, como videos, podcasts, animaciones, archivos en formato PDF y otros recursos formativos.
- Brinda la posibilidad de acceder a materiales externos a través de enlaces de Internet, enriqueciendo así la fuente de información y recursos.
- Ofrece la opción de llevar a cabo evaluaciones automatizadas y adaptativas con distintos tipos de reactivos, lo que simplifica el proceso de evaluación y retroalimentación.
- Dispone de herramientas de comunicación, como foros, blogs, wikis, correos electrónicos, entre otros, que fomentan la interacción y colaboración entre los participantes en el entorno educativo.

### **Componentes clave de los LMS**

Un LMS está conformado por elementos esenciales que tienen como objetivo primordial potenciar la calidad y la eficiencia del proceso de aprendizaje, beneficiando tanto a estudiantes como a docentes. Al mismo tiempo, estos componentes proporcionan flexibilidad y accesibilidad en el contexto educativo, lo que convierte a los LMS en herramientas versátiles y poderosas que respaldan de manera efectiva la gestión del aprendizaje en entornos digitales educativos.

Según lo señalado por varios autores (Castro et al., 2013; Ardila Muñoz y Ruiz Cañadulce, 2015; Cabero-Almenra et al., 2019; Llanes-Castillo et al., 2022), estos componentes clave incluyen:

- **Gestión de usuarios:** Los administradores pueden gestionar perfiles de usuarios, incluyendo estudiantes, instructores y personal de apoyo, lo que facilita la inscripción, baja de usuarios en cursos y la asignación de roles y permisos.
- **Creación y entrega de contenido:** Los docentes pueden crear y cargar contenidos en diversos formatos, como texto, video, audio y presentaciones. Los LMS suelen incluir herramientas de autor que simplifican la creación de

contenido interactivo. Además, ofrecen métodos para entregar este contenido a los estudiantes, como módulos, lecciones y actividades. Los estudiantes pueden acceder a estos materiales de manera síncrona o asíncrona, adaptándose a sus necesidades y ritmo de aprendizaje.

- **Comunicación y colaboración:** Los LMS proporcionan herramientas para la comunicación y la colaboración en línea entre estudiantes e instructores. Estas herramientas incluyen foros de discusión, chats en tiempo real, mensajería interna y videoconferencias, lo que fomenta la interacción y el intercambio de ideas.
- **Evaluación y seguimiento del progreso:** Los LMS permiten un seguimiento detallado del progreso de los estudiantes. Esto incluye el registro de la participación, el desempeño en pruebas y tareas, y el control de la asistencia a través de informes y análisis de datos. Los LMS también ofrecen herramientas de calificación automática y la posibilidad de proporcionar retroalimentación mediante la creación de cuestionarios, exámenes y el uso de rúbricas para evaluar el rendimiento de los estudiantes.
- **Personalización y flexibilidad:** Los LMS suelen ser altamente personalizables para adaptarse a las necesidades específicas de una institución educativa. Esto incluye la capacidad de diseñar cursos, módulos y actividades de forma personalizada, lo que permite a las instituciones educativas adaptar la plataforma a sus requerimientos particulares.

## Figura 1.

*Componentes de un LMS.*



## Ventajas y desventajas de los LMS de acceso abierto

A raíz de las funcionalidades y características de los LMS, particularmente en lo que respecta a las plataformas de acceso abierto, varios autores (Palma Ruiz et al., 2019; Cabero et al., 2019; Diaz-Quilla et al., 2021; Llanes-Castillo et al., 2022; Perlaza Pai et al., 2023) subrayan una serie de ventajas significativas en el ámbito educativo (tabla 1).

Así, los LMS de acceso abierto aportan ventajas sustanciales al ámbito educativo mejorando el acceso, la personalización, la eficiencia administrativa, el seguimiento del progreso, la colaboración y la transición hacia recursos digitales. Estas ventajas contribuyen a un aprendizaje más efectivo y accesible para estudiantes y docentes.

**Tabla 1.**

*Ventajas de los LMS de acceso abierto*

Ventaja	Descripción
Gratuidad	La principal ventaja de las plataformas de acceso abierto radica en su total gratuidad, lo que significa que no conlleva costos de licencia, lo que les otorga la ventaja fundamental de ser de acceso libre. Además, estos sistemas se mantienen actualizados de forma constante y están disponibles en línea.

<b>Ventaja</b>	<b>Descripción</b>
Acceso universal	Facilitan el acceso a la educación en cualquier momento y lugar, eliminando barreras geográficas y horarias. Esto brinda a los estudiantes la flexibilidad de aprender a su propio ritmo y desde cualquier ubicación con conexión a Internet.
Personalización	Los LMS permiten la adaptación del contenido y la experiencia de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto crea un entorno de aprendizaje más centrado en el estudiante, donde pueden elegir el contenido y el ritmo de aprendizaje que mejor se adapten a ellos.
Eficiencia administrativa	Simplifican la gestión de cursos, inscripciones, calificaciones y otros aspectos administrativos. Esto no solo ahorra tiempo para los docentes y administradores, sino que también reduce la carga de trabajo relacionada con tareas administrativas.
Seguimiento del progreso	Ofrecen herramientas que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes y realizar un seguimiento detallado de su progreso. Los informes y análisis de datos generados por los LMS ayudan a identificar áreas de mejora y a tomar decisiones basadas en datos para optimizar el aprendizaje.
Colaboración	Fomentan la colaboración entre estudiantes y docentes, creando un entorno de aprendizaje enriquecedor. Las herramientas de comunicación y colaboración, como foros de discusión y videoconferencias, promueven la interacción entre los participantes y el intercambio de ideas.
Recursos digitales	Facilitan la creación y distribución de recursos digitales, reduciendo la dependencia de material impreso y, en consecuencia, disminuyendo costos. Esto también contribuye a la sostenibilidad al reducir la necesidad de recursos físicos.

Con respecto a las desventajas que pueden presentar los LMS, algunos investigadores del tema (Díaz-Quilla et al., 2021; Llanes-Castillo et al., 2022; Perlaza Pai et al., 2023) identifican: soporte técnico limitado, menos personalización de la plataforma, actualizaciones y desarrollo más lentos, entre otras. Las desventajas identificadas se detallan en la Tabla 2.

**Tabla 2.***Desventajas de los LMS de acceso abierto*

<b>Desventaja</b>	<b>Descripción</b>
Soporte técnico limitado	A menudo, las plataformas de acceso abierto pueden carecer del mismo nivel de soporte técnico que ofrecen las soluciones comerciales. Esto dificulta la resolución de problemas técnicos y el mantenimiento de la plataforma.
Menos personalización	Aunque son personalizables, los LMS de acceso abierto pueden tener limitaciones en términos de personalización en comparación con las soluciones comerciales. Esto puede restringir la capacidad de adaptar la plataforma a necesidades educativas específicas.
Falta de integración	Algunas plataformas de acceso abierto pueden tener dificultades para integrarse con otros sistemas o herramientas utilizadas en una institución educativa, limitando la interoperabilidad y la fluidez de las operaciones.
Requerimientos técnicos	La implementación y el mantenimiento de un LMS de acceso abierto pueden requerir un mayor nivel de conocimientos técnicos y recursos en comparación con las soluciones comerciales que ofrecen un servicio integral.
Actualizaciones y desarrollo más lentos	Las plataformas de acceso abierto pueden tener ciclos de desarrollo y actualización más lentos en comparación con las soluciones comerciales que cuentan con equipos dedicados. Esto puede llevar a la falta de nuevas características o actualizaciones de seguridad.
Menos contenido y recursos preexistentes	A menudo, las plataformas comerciales incluyen bibliotecas de contenidos y recursos educativos preexistentes. Los LMS de acceso abierto pueden requerir que los educadores creen más contenido desde cero.
Seguridad y privacidad	La seguridad y la privacidad pueden ser una preocupación, especialmente si la plataforma no se actualiza regularmente o si no se toman medidas de seguridad adecuadas. Esto puede exponer datos sensibles de estudiantes y docentes a riesgos.

<b>Desventaja</b>	<b>Descripción</b>
Falta de escalabilidad	Algunas plataformas de acceso abierto pueden no ser tan escalables como las soluciones comerciales, lo que puede limitar su utilidad en instituciones educativas más grandes.

Es importante destacar que las desventajas pueden variar según la plataforma de acceso abierto específica y su implementación. La elección del tipo de plataforma de acceso abierto a implementar debe basarse en las necesidades y recursos de la institución educativa (Rodríguez et al., 2014).

### **Plataformas de acceso abierto más utilizadas**

Retomando lo mencionado con anterioridad, las plataformas LMS de acceso abierto tienen las mismas características generales de las propietarias, pero con la ventaja de ser gratuitas, se mantienen actualizados de forma constante en su mayoría y están disponibles en línea. Existe una amplia variedad de plataformas de este tipo, sin embargo, varios autores (Pineda Martínez y Castañeda Zumeta, 2013; Ardila Muñoz y Ruiz Cañadulce, 2015; Viñas, 2017; Cabero-Almenara et al., 2019; Zurita et al., 2020; Soria Poma et al., 2023) coinciden que algunas de las más utilizadas son Moodle, Sakai, Claroline, ATutor, Docebo, Dokeos, Ilias, LRN y Lon-Capa. En la tabla 3 se presenta la descripción de algunas de ellas.

**Tabla 3.**

*LMS de acceso abierto más utilizados.*

<b>LMS</b>	<b>Descripción</b>	<b>Características principales</b>
Moodle	Moodle es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment o Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos Modular, lo que resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación. Fue creado por Martin Dougiamas en 2002 y desde entonces,	Al ser un LMS de acceso o código abierto, se puede descargar, modificar y compartir con otros de forma gratuita. Permite diseñar, desarrollar y gestionar entornos virtuales de aprendizaje. Proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y ambientes de aprendizaje colaborativo, que

LMS	Descripción	Características principales
	<p>experimentó un desarrollo continuo, convirtiéndose en una de las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) de código abierto más populares (Moodle, 2023).</p>	<p>le dan poder, tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Incluye herramientas para la creación de contenido, foros de discusión, chat en tiempo real, seguimiento del progreso del estudiante, calificaciones, cuestionarios y más. Es altamente personalizable y se adapta a una amplia gama de necesidades educativas.</p>
Sakai	<p>Es un software de código abierto que surgió como resultado de la colaboración entre cuatro de las instituciones educativas más destacadas a nivel global: la Universidad de Michigan, la Universidad de Indiana, la Universidad de Stanford y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Con el tiempo, se estableció la Fundación Sakai para supervisar y gestionar el proyecto, que en la actualidad cuenta con la participación de más de 100 universidades (Sakai, 2023).</p>	<p>Otorga una especial importancia al aspecto colaborativo frente al pedagógico. En cuanto a las herramientas de comunicación y colaboración, el sistema ofrece una variedad de opciones, que incluyen secciones de anuncios, buzón de mensajería, dos tipos de chat, foros de discusión, una plataforma de red social y la posibilidad de seguir grupos y noticias a través de RSS. Además, facilita la integración con herramientas de videoconferencia externas, similar a lo que ofrece Blackboard Collaborate.</p>
Claroline	<p>También conocida como Claroline Connect, esta plataforma se originó principalmente a partir de los esfuerzos de desarrollo realizados por la Universidad Católica de Lovaina (UCL) en Bélgica.</p>	<p>Permite crear y gestionar cursos, además de crear comunidades de aprendizaje colaborativo. En ella se pueden publicar documentos, administrar foros, wikis, crear grupos, preparar y proponer ejercicios online,</p>

LMS	Descripción	Características principales
	<p>Claroline se utiliza ampliamente en entornos educativos, evolucionando a lo largo del tiempo, Claroline dando lugar a proyectos afines, como Chamilo y Chamilo Connect, que asumieron la responsabilidad de seguir desarrollando y perfeccionando la plataforma (Bit4Learn.com).</p>	<p>manejar agenda, publicar anuncios y ver estadísticas, entre otros.</p>
Chamilo	<p>Chamilo es una plataforma de código abierto con licencia GNU/GPLv3 respaldada por la Asociación Chamilo (<a href="http://www.chamilo.org/es/association">http://www.chamilo.org/es/association</a>).</p> <p>Aunque sus raíces se remontan al año 2000 como parte del proyecto Claroline, la plataforma se establece oficialmente en enero de 2010 bajo el nombre Chamilo 1.8.6.2, como la sucesora directa de Dokeos 1.8.6.1. (Chamilo, 2020)</p>	<p>Es una plataforma que facilita a los docentes desarrollar cursos virtuales, siendo un soporte a las clases presenciales, además se adapta a diferentes modelos educativos. Cuenta con una gran facilidad de uso por su interfaz a base de iconos, botones web, títulos o menús de navegación. ofrece distintas herramientas colaborativas: tareas, grupos de trabajo, compartir documentos, video conferencia, foros, chat y wikis. También cuenta con una red social integrada y una plataforma de conferencias Online.</p>
ATutor	<p>Fue desarrollada en el año 2012 en Canadá en colaboración de la Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) de la Toronto University. Es la única plataforma LMS que cumple las especificaciones de accesibilidad WCAG 1.0</p>	<p>Se destaca por su accesibilidad y adaptabilidad por la cual permite el acceso a estudiantes, profesores y administradores, su instalación y su ejecución es sencilla. Dispone de un sistema de alternativas de texto que tiene para los</p>

LMS	Descripción	Características principales
	de nivel AA+. (AT autor, 2023)	elementos visuales lo cual permite que incluso una persona con discapacidad visual, pueda escuchar toda la interfaz sin necesidad de ratón con el uso de un lector de pantalla.

## **El papel de los LMS en la transformación de la educación**

Para la UNESCO (2018), uno de los principales retos es que los sistemas educativos deben estar enfocados para conseguir un adecuado nivel de contenidos educativos digitales, sobre todo en el contexto actual, aunque muchas veces resulte complejo su diseño, implementación, almacenamiento y difusión; mismos que se pueden desarrollar de diferentes maneras, entre las cuales está la selección y utilización de los LMS. (Díaz Quilla et al, 2021)

Los LMS desempeñan un papel fundamental en la transformación de la educación. Su capacidad para ofrecer educación híbrida y en línea, personalizar la experiencia de aprendizaje y recopilar datos sobre el desempeño del estudiante los convierte en herramientas poderosas. Esto es especialmente relevante en un mundo en constante cambio, donde la educación debe adaptarse a las necesidades que demanda una sociedad digital (Llanes-Castillo et al., 2022).

En este contexto, los LMS proporcionan amplias oportunidades para la comunicación y colaboración entre los diversos participantes en el proceso de aprendizaje (Cabero-Almenara et al., 2019; Obregón, 2019). En términos pedagógicos, se enmarca el aprendizaje como un proceso de construcción en el que los estudiantes desempeñan un papel activo en su propio desarrollo de manera contextualizada. Esto se logra mediante la aplicación de enfoques educativos contemporáneos respaldados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza. Estos métodos activos de construcción del conocimiento se alinean con las tendencias educativas modernas, como señalan Vidal et al. (2014).

Sobre la misma línea, las plataformas de acceso abierto contribuyen de manera significativa en la transformación educativa, al hacer que el aprendizaje sea más inclusivo, personalizado y accesible para una audiencia global (Llanes-Castillo et al., 2022). Una de las plataformas más populares y completas de este tipo es Moodle, la cual promueve una pedagogía constructivista social, su arquitectura y sus herramientas son apropiadas para clases híbridas y en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial. Cuenta con una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera y compatible (Cabero et al., 2019; Vidal et al., 2014).

Sin embargo, como lo señalan Diaz Quilla et al., (2021), la enseñanza y el aprendizaje se ven profundamente influenciados por el nivel de competencia de los docentes en el uso de herramientas y plataformas digitales. Por lo tanto, la capacitación tecnopedagógica de los docentes desempeña un papel crítico para proporcionar el conocimiento necesario sobre cómo aprovechar estas herramientas de manera efectiva y ser capaces de organizar de manera adecuada todo el proceso educativo en colaboración con sus estudiantes y colegas.

Asimismo, Pérez Berenger y García Molina (2016) destacan la importancia de establecer las condiciones y recursos adecuados para que los estudiantes tengan acceso a herramientas digitales, incluyendo equipos de cómputo y conectividad a Internet. Esto permite a los estudiantes trabajar a su propio ritmo, colaborar con sus profesores, adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y acumular experiencias en su proceso educativo.

A raíz de lo expuesto, las recomendaciones de Rodríguez et al., (2014) hacen hincapié en la importancia de seleccionar el LMS más apropiado en función de las necesidades específicas de la institución y el entorno educativo. Además, subrayan la necesidad de fortalecer la formación docente para que adquieran conocimientos sólidos en el uso de LMS, tanto en términos metodológicos como pedagógicos. Simultáneamente, se destaca la relevancia de implementar programas de capacitación para los estudiantes, permitiéndoles utilizar eficazmente las herramientas disponibles en estas plataformas educativas.

## **Conclusiones**

En definitiva, los LMS son herramientas fundamentales en el panorama educativo actual. Su evolución desde sistemas de administración de cursos simples hasta plataformas versátiles y personalizables revolucionaron la educación híbrida, en línea e incluso presencial. Si bien enfrentan desafíos, los beneficios que ofrecen en términos de accesibilidad, personalización, eficiencia y seguimiento del progreso son innegables. Hoy en día, son herramientas innovadoras que no pueden faltar en las instituciones educativas, ya que ayudan a crear, administrar, distribuir y gestionar todas las actividades relacionadas con el entorno educativo digital.

En este contexto, las plataformas de acceso abierto desempeñan un papel esencial en la transformación de la educación al empoderar a estudiantes y docentes para que se conviertan en aprendices y facilitadores del conocimiento en un mundo en constante evolución. Estas plataformas no solo expanden las posibilidades del acceso a la educación, sino que también fomentan la creación de comunidades de aprendizaje en línea que trascienden las fronteras geográficas. Además, permiten una mayor flexibilidad en la adquisición de habilidades y conocimientos, lo que se ajusta a la creciente demanda de aprendizaje a lo largo de toda la vida en la sociedad moderna.

## Referencias

- Ardila Muñoz, J. y Ruiz Cañadulce, E. (2015). Tres dimensiones para la evaluación de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). *Zona Próxima*, 22, 69-86.
- AT autor (2023). *ATutor*. AT autor. Sistema para el manejo del aprendizaje. <https://atutor.github.io/atutor/index.html>
- Bit4Learn (2023). *LMS Claroline*. <https://bit4learn.com/es/lms/claroline/>
- Cabero-Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2015). *Nuevos retos en tecnología educativa*. Síntesis.
- Cabero-Almenara, J., Arancibia, M. y Del Prete, A. (2019). Technical and Didactic Knowledge of the Moodle LMS in Higher Education. Beyond Functional Use. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 27-35. <https://naerjournal.ua.es/article/view/v8n1-4/492>
- Cañellas-Mayor, A. (2011). CMS, LMS y LCMS: definición y diferencias. *Revista Comunicación y Pedagogía*, 251-252, 16-18.
- Castro, S., Clarenc, C., López de Lenz, C., Moreno, M. y Tosco, N. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning*. *Investigación colaborativa sobre LMS*. Congreso Virtual Mundial de e-Learning.
- Chamilo (2020). *¿Qué es Chamilo?* <https://chamilo.org/es/chamilo/>
- Delgado Rodríguez, S. y Fernández González, M. (2018). Análisis de la implantación de las TIC en la educación secundaria. Tendencias tecnológicas actuales. *Revista de estilos de aprendizaje*, 11(22), 109-135. <https://doi.org/10.55777/rea.v11i22.1082>
- Díaz Quilla, J., Carbonel Alta, G. y Picho Durand, D. (2021). Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) en la Educación Virtual. *CIEG, revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales*, 50, 87-95. <https://revista.grupociieg.org/wp-content/uploads/2s021/06/Ed.5087-95-Diaz-Carbonel-Picho.pdf>
- Llanes-Castillo, A., Cervantes López, M. J., Pérez Rodríguez, P. y Reyes Valdéz, M. L. (2022). Sistemas de Gestión de Aprendizaje como herramienta de apoyo para el proceso enseñanza aprendizaje. *Archivos de Medicina, Salud y Educación Médica*,

- I(1), 48-52.  
<https://archivosdemedicina.uat.edu.mx/index.php/nuevo/article/view/29>
- Moodle (2023). *Acerca de Moodle*. <https://moodle.com/about/>
- Obregón, O. y Flores, D. (2019). Diseño instruccional de una plataforma educativa para la formación de conceptos en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de estadística. *Revista Internacional Tecnologías en la Educación*, 6(1), 9-21.
- Palma Ruiz, J., González Moreno, S. y Cortés Montalvo, J. (2019). Sistemas de gestión del aprendizaje en dispositivos móviles: evidencia de aceptación en una universidad pública de México. *Innovación educativa (México, DF)*, 19(79), 35-56.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732019000100035&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732019000100035&script=sci_arttext)
- Pérez Berenger, D. y García Molina, J. (2016). Un enfoque para la creación de contenido online interactivo. RED. *Revista de Educación a Distancia*, (51). <http://dx.doi.org/10.6018/red/51/3>
- Perlaza Pai, T., Laurencio Leyva, A. y Zambrano Acosta, J. (2023). The deployment of educational virtualization at the University. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142023000200006&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142023000200006&lng=es&tlng=en)
- Pineda Martínez, P. y Castañeda Zumeta, A. (2013). Los LMS como herramienta colaborativa en educación. Un análisis comparativo de las grandes plataformas a nivel mundial. *Actas – V Congreso Internacional Latina de Comunicación*.  
<https://studylib.es/doc/3004961/los-lms-como-herramienta-colaborativa-en-educaci-n.-un-an...>
- Rodríguez, H., Restrepo, L. y Aranzazu, D. (2014). Alfabetización informática y uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en la docencia universitaria. *Revista de la Educación Superior*, 43(171), 139-159. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.004>
- Sakai (2023). *Acerca de Sakai*. <https://www.sakailms.org/>
- Soria Poma, X., Sánchez Padilla, L. y Peñarreta Guevara, J. (2023). *Estudio comparativo de los Learning Management Systems (LMS) [TFG]*. Riobamba.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11350>

- UNESCO (2018). *Las TIC en la educación*. UNESCO.  
<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Vidal, M., Rodríguez, R. y Martínez, G. (2014). Sistemas de gestión del aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 28(3).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412014000300019&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412014000300019&script=sci_arttext&tlng=en)
- Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas educativas. *Letras*, (6), 157-169.  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61390>
- Zapata, M. (2016). Sistemas de gestión del aprendizaje-Plataformas de teleformación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (50).  
<http://dx.doi.org/10.6018/red/50/5>
- Zurita Cruz, C., Zaldívar Colado, A., Sifuentes Ocegueda, A. y Valle Escobedo, R. (2020). Análisis crítico de ambientes virtuales de aprendizaje. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(11), 33-46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4278319>



## **Capítulo 4.**

# **IIIPE Repositorio: construcción de un espacio de acceso abierto para la difusión de la ciencia**

Saraí Márquez Guzmán

### **Resumen**

En este capítulo, se describe la experiencia de implementación de un repositorio institucional en el entorno del Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIPE), como un espacio digital de acceso abierto creado con el objetivo de promover y preservar la producción intelectual de la comunidad académica IIIPE. El acceso abierto facilita la transferencia de conocimiento a la sociedad, y los repositorios institucionales contribuyen a dicho propósito. En esta implementación, se siguieron los Lineamientos para la creación de repositorios institucionales en universidades e instituciones de educación superior propuestos por el programa Alfa de la Comisión Europea. En los resultados se describe la implementación del IIIPE repositorio considerando los aspectos de contenido, gestión de contenidos, software, control de calidad, metadatos, gestión de propiedad intelectual, marketing y promoción y mejora del aprendizaje. La implementación de un repositorio institucional representa un paso significativo hacia la promoción y fortalecimiento del movimiento de acceso abierto; y este capítulo se presenta un ejemplo de cómo la creación y gestión de un repositorio institucional no solo facilita el almacenamiento y acceso a la producción científica de la institución, sino que también contribuye a la democratización del conocimiento y a la difusión de la ciencia en nuestro país.



## Introducción

En la actualidad, la difusión del conocimiento científico generado a través de las actividades de investigación es una de las tareas centrales de profesores-investigadores, académicos y estudiantes de posgrado en muchas áreas disciplinares. Se considera como parte de los deberes del quehacer académico difundir las contribuciones científicas resultado de las actividades de investigación. Por ello, es importante que tanto docentes y estudiantes de posgrado en los entornos académicos participen en actividades de difusión del conocimiento científico, como la publicación en revistas académicas y la participación en congresos, para su consolidación como científico-autor y para la contribución a los indicadores de productividad académica de su institución de adscripción.

En México, la difusión del conocimiento científico se ha identificado como una actividad de creciente importancia: la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley General de Educación y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, señalan la necesidad de la creación de repositorios por disciplinas científicas y tecnológicas para diseminar la información científica y tecnológica derivada de los productos educativos y académicos, y de las investigaciones realizadas en las instituciones y centros de investigación (DOF, 2014). La creación de un repositorio nacional destaca el interés nacional por la democratización del conocimiento como una tarea de trascendental importancia para alimentar y enriquecer el desarrollo de la ciencia, y por extensión, el progreso del país. En este sentido, se vuelve necesario para las instituciones académicas nacionales contar con un espacio institucional para contribuir a la difusión de la ciencia generada por sus investigadores.

En este contexto, el uso de las herramientas de acceso abierto se considera relevante, ya que estas facilitan la publicación, distribución y acceso gratuito a contenido académico y científico, promoviendo la transparencia, la colaboración y la difusión de conocimiento sin restricciones económicas o técnicas, y fungen como una vía apropiada para hospedar proyectos de divulgación científica en instituciones académicas.

En este capítulo, se narra la experiencia de implementación de un repositorio institucional en el entorno del Instituto de

Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIPE) como un espacio digital de acceso abierto creado con el objetivo de promover y preservar la producción intelectual de la comunidad académica IIIPE.

### **El acceso abierto**

La definición clásica de acceso abierto, enunciada en Budapest Open Access Initiative de 2002 (BOAI) refiere que los textos de acceso abierto tienen “disponibilidad gratuita en Internet público, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usarlos con cualquier propósito legal, sin ninguna barrera financiera, legal o técnica [...]” (BOAI, 2002). Desde sus inicios, el acceso abierto se ha distinguido por aportar grandes beneficios a la comunicación científica, especialmente en el área de educación, los cuales Abadal (2012) agrupa en 3 apartados:

- a) Aumento en el uso e impacto del conocimiento científico.
- b) Al agilizar la transferencia de conocimiento, mejora de la calidad de la investigación y la velocidad con que esta avanza.
- c) La utilización del modelo de acceso abierto supone para la ciencia notable ahorro económico.

Adicionalmente, y como beneficios directos para la sociedad, el acceso abierto facilita la transferencia de conocimiento a la sociedad, rompe las barreras entre países ricos y pobres y permite visibilizar la inversión pública en investigación (Abadal, 2012).

El movimiento de acceso abierto es sumamente importante en los países en desarrollo, en particular aquellos en los que no se habla inglés, donde las revistas académicas tienen dificultades en su frecuencia de publicación, procesos de distribución o incluso con su visibilidad internacional (Bustos, 2007)

En América Latina, los principales impulsores del acceso abierto han sido las universidades públicas y las organizaciones gubernamentales, sin subcontratación a editoriales comerciales, como se describe en el Portal Global de Acceso Abierto (UNESCO-GOAP, 2023). Esto se debe en parte a la falta de interés de los editores comerciales en la región de América Latina y el Caribe (LAC), pero se debe principalmente a iniciativas sólidas, lideradas por académicos, y financiadas con fondos públicos que han ayudado a las revistas de la región a mejorar la calidad, hacer la transición a

la economía abierta y proporcionar indicadores iniciales de acceso abierto. Los acuerdos de gobiernos regionales y las políticas nacionales de acceso abierto también han estimulado el desarrollo de repositorios, que son el espacio necesario para cumplir con las políticas y legislaciones de acceso abierto aprobadas en varios países (Babini, 2020).

Poco más de veinte años después de la definición inicial del acceso abierto, los principios enunciados sobre el acceso abierto se mantienen: en la reunión BOAI 2022, se emiten recomendaciones puntuales para los siguientes 10 años en 4 campos para que el acceso abierto continúe siendo un medio para la equidad, la calidad, la utilidad y la sostenibilidad de la investigación: 1) Infraestructura abierta y su gobernanza; 2) Prácticas de evaluación de la investigación; 3) Tasas por publicar artículos (APCs) y 4) Acuerdos de lectura y publicación. En las recomendaciones en relación con la infraestructura abierta y su gobernanza, se señala lo siguiente:

Alojar y publicar textos, datos, metadatos, código y otros productos digitales de investigación en una infraestructura abierta y controlada por la comunidad académica. Con esto nos referimos a una infraestructura construida a partir de software libre y de código abierto, que cumpla con estándares abiertos, con APIs abiertas para facilitar la interoperabilidad y, siempre que sea posible, en plataformas que sean propiedad o estén controladas por instituciones académicas o sin ánimo de lucro. Aquí nos hemos centrado en plataformas con estas características esenciales, pero apoyamos la larga lista de características que aparecen en los Principios de la Infraestructura Académica Abierta (BOAI, 2022).

Así, se destaca que para poder contribuir con los propósitos del acceso abierto y lograr la difusión de la ciencia en la comunidad académica en el más amplio sentido, es necesario que dichos textos también estén contenidos en un sistema abierto, gestionado por las mismas instituciones educativas que los generen.

### **Repositorios institucionales**

La descripción original de un repositorio institucional fue brindada por Lynch (2003) de la siguiente manera:

Un repositorio institucional universitario es un conjunto de servicios que una universidad ofrece a los miembros de su comunidad para la gestión y difusión de materiales digitales

creados por la institución y sus miembros de la comunidad. Es esencialmente un compromiso organizacional con la administración de estos materiales digitales, incluida la preservación a largo plazo cuando corresponda, así como la organización y el acceso o distribución.

Los repositorios institucionales, entendidos como un sistema de información que recoge, preserva, difunde y da acceso a la producción intelectual y académica de la comunidad universitaria, son una herramienta clave de la política científica y académica de la universidad y son herramientas de apoyo fundamentales para la enseñanza y la investigación (Bustos, 2007); al ser gestionados por cada institución educativa, además de preservar la producción intelectual en formato digital en los años venideros, también puede ayudar a mejorar la visibilidad, el uso y el impacto de la investigación realizada en una institución en todo el mundo (UNESCO, 2015).

Los repositorios institucionales no pueden ser conceptualizados solo como un canal de comunicación, sino como un complemento del proceso científico de publicación, y puede contener colecciones de diversos materiales como productos de investigación, materiales de enseñanza y documentos administrativos, así como documentos generados por la institución en múltiples formatos, como presentaciones, recursos audiovisuales y objetos para la enseñanza en entornos a distancia (Bustos, 2007).

De acuerdo con UNESCO-GOAP (2023), en OpenDOAR actualmente están registrados 290 repositorios digitales de América Latina y el Caribe. Brasil encabeza la lista con 87 repositorios, seguido de lejos por Colombia (39), Argentina (37), México (29), Perú (29), Ecuador (26), Chile (19) y Venezuela (16), entre otros. En América Latina existen múltiples iniciativas para integrar repositorios institucionales de la región, con el apoyo y participación de instituciones y agencias internacionales como RedCLARA el Banco Interamericano de Desarrollo, UNESCO, PKP, INASP, NECOBELAC, FRIDA, ALFA, IAP, entre otras (UNESCO-GOAP, 2023).

La planeación de un repositorio institucional es vital para su funcionamiento. De acuerdo con UNESCO (2015), la institución debe hacer un análisis para tener una comprensión integral de las prácticas, expectativas y necesidades actuales de la comunidad de

investigación, y provee de listas de cotejo correspondientes a la identificación de necesidades institucionales.

En relación con las características que un repositorio debe tener, el programa Alfa de la Comisión Europea propuso un documento con lineamientos para la creación de repositorios institucionales en universidades e instituciones de educación superior, las cuales se detallan a continuación (Bustos, 2007). En este documento se señala que para establecer un repositorio institucional, es necesario que al interior de la institución se discutan los siguientes temas 1) selección de software, considerando las soluciones Open Source compatibles con protocolos internacionales, 2) la adquisición de los contenidos y los mecanismos de control de calidad, 3) la gestión los derechos de propiedad intelectual, 4) el estándar de metadatos y 6) la identificación de mecanismos de gestión para un archivo sostenible.

Una vez que la institución ha definido estos aspectos, debe establecer un grupo de trabajo, que generalmente cae en las bibliotecas, para conceptualizar y definir los aspectos fundamentales para crear un repositorio institucional, los cuales se describen a continuación.

En primera instancia, en cuanto a los *contenidos*, la política interna de la institución debe identificar el tipo de repositorio que se instaurará, eligiendo alguna de las siguientes opciones de contenidos a almacenar:

- Toda la producción científica, artística, docente o de gestión de la institución, constituyendo un sistema único de gestión documental.
- Solo los documentos que serán de acceso abierto.
- Solo documentos que han sido o serán publicados por canales formales.
- Contenidos que sean propiedad de la institución, aunque no creados por ella, por ejemplo, colecciones específicas de juegos, fotografías, etc.

Así, los contenidos de un repositorio institucional se pueden categorizar de la siguiente forma:

- Producción científica:
  - Tesis doctorales de dominio público.
  - Tesis doctorales leídas en la institución.
  - Comunicaciones en congresos, posts, carteles.

- Preimpresiones y posimpresiones de artículos publicados en revistas.
- Materiales audiovisuales.
- Revistas de la institución.
- Patentes.
- Conjuntos de datos.
- Software.
- Producto institucional y/o de gestión
  - Revistas de información institucional publicadas por la institución en cualquier soporte.
  - Reglamentos y Normas.
  - Documentos de archivo.
  - Publicaciones, carteles, documentos de trabajo, informes técnicos.
  - Grabaciones de vídeo, eventos celebrados, etc.
- Objetos de aprendizaje
- Guías de estudio y ejercicios.
- Material audiovisual.
- Apuntes de clase.
- Simuladores.
- Bibliografía en texto completo.
- Presentaciones utilizadas en clase.
- Pruebas en línea.
- Guías de laboratorio.
- Blogs.

El segundo aspecto señalado por los lineamientos del Alfa, es la *gestión de contenidos*, refiriéndose a las políticas de repositorio de los objetos de aprendizaje y conocimiento, dejando constancia de los compromisos que asumen tanto la institución como los autores. Los aspectos recomendados para tener en cuenta en una política de gestión de repositorios institucionales son:

- • ¿Quiénes son los posibles autores?
- • ¿Qué incentivos se darán a los autores para depositar material?
- • ¿Qué controles de calidad se aplicarán?

- • ¿Cuál es el compromiso de la institución respecto de la preservación del material?
- • ¿Cómo se garantiza la protección de la propiedad intelectual?
- • ¿Qué tipos de documentos formarán el depósito?
- • ¿Qué agentes y unidades intervienen en la carga de documentos?
- • ¿Cómo se mantendrá la carga de trabajo de mantener el RI?

La gestión de contenidos incluye también la necesidad de identificar quiénes serán los autores potenciales del repositorio, definidos en función de los documentos que decida incluir en el repositorio. Algunos ejemplos de este tipo de perfiles son:

- Personal docente o investigador adscrito a la universidad que produce material docente o resultante de la investigación.
- Estudiantes de posgrado que elaboran sus tesis.
- Estudiantes que presenten sus proyectos y trabajos de investigación de fin de carrera.
- Personal de la institución que aporte documentación de producción interna como informes o estudios especiales.
- Autores externos que publican en las revistas editadas por la institución.
- Editorial universitaria.
- Docentes que apoyan a sus materias con la implementación de objetos de aprendizaje.

Es importante que la política del repositorio considere qué sucede con las publicaciones de un miembro de la comunidad cuando abandona la institución. En la producción del repositorio deben participar las siguientes unidades dentro de la institución:

El siguiente aspecto para considerar es con relación al *software* de implementación del repositorio institucional, para el cual se debe contar con al menos:

- Un sistema operativo.
- Unidades administrativas correspondientes.
- Unidad o servicio de tecnología de la información/cómputo.

En este tema, la UNESCO (2014) ha generado un listado de criterios, que permite a las instituciones identificar el software más adecuado para las necesidades de implementación de su repositorio

institucional, con sus características particulares, las cuales se resumen a continuación:

- Infraestructura: opciones de instalación, alojamiento y atención al cliente.
- Diseño de interfaz de usuario: en este se refleja la marca institucional, así como la forma en que el lector interactúa con el repositorio; abarca las características que ayudan a garantizar una experiencia de navegación óptima.
- Organización y control de contenido: la forma en que la plataforma admite el contenido, los controles de acceso y la estructura del repositorio.
- Descubrimiento de contenido: herramientas y opciones que ayudan a los lectores e investigadores a descubrir conocimientos e identificar las características clave que aumentan la visibilidad del contenido del repositorio.
- Herramientas de publicación: herramientas necesarias para la publicación de contenidos, como revisión por pares, importación por lotes, opciones de metadatos y flujos de trabajo editoriales.
- Informes: esta categoría describe los informes disponibles en cada plataforma, los cuales retroalimentan a administradores, editores, autores y partes interesadas.
- Multimedia: se refiere a cómo la plataforma administra imágenes, videos y servicios de transmisión que agregan mayor profundidad a las colecciones.
- Funciones sociales y notificaciones: herramientas para seguir, compartir y marcar documentos favoritos en el repositorio.
- Interoperabilidad: cómo cada plataforma se integra con servicios de descubrimiento, perfiles de investigadores y otros repositorios alojados en la misma plataforma.
- Autenticación: un aspecto importante que identifica cómo los lectores e investigadores acceden al contenido en los sistemas del campus y en el repositorio.
- Accesibilidad: La capacidad de ofrecer acceso a personas con diferentes capacidades y discapacidades.
- Preservación: incluye información de cómo la plataforma preserva y mantiene el contenido del repositorio.

Cabe destacar que, para la selección del software correcto para implementar, se sugiere que está se haga con base en las necesidades de la institución, por lo que se deben evaluar sus colecciones, experiencia técnica y estrategia de distribución de investigaciones para elegir la plataforma que mejor respalde sus objetivos de investigación (UNESCO, 2014).

El siguiente aspecto por considerar, se refiere al *control de calidad*. Es importante que los documentos sean sometidos a un análisis formal y de contenido que garantice su relevancia en el repositorio, por lo que es necesario contar con criterios institucionales para evaluar los aspectos formales de los documentos en las diferentes etapas del proceso, según el tipo de material a introducir. Se sugiere establecer comités científicos apoyados en la propia estructura universitaria que incluyan miembros de otras instituciones, promoviendo así la cooperación como base para asegurar el desarrollo científico.

El siguiente criterio por revisar es la *creación de metadatos* que faciliten la recuperación de la colección. Para la gestión de contenidos se pueden definir dos categorías principales de metadatos:

- a) Descriptivos: Describen e identifican los recursos de información para su posterior búsqueda y recuperación, así como la ubicación en el caso de un entorno web. En esta categoría se encuentran los formatos MARC17 y Dublin Core (DC).
- b) Estructurales: Facilitan la navegación y presentación de los recursos electrónicos, proporcionando información sobre su estructura interna, así como la relación y unión entre los distintos materiales que forman el objeto digital. SGML18, XML19, EAD20 son ejemplos de esta clasificación.

Se considera relevante también considerar la *gestión de la propiedad intelectual* la cual debe ser validada con el área legal de la institución, tomando en consideración el tipo de documento a incluir, los derechos legales del documento, las autorizaciones para hacer públicos los contenidos y las restricciones a aplicar sobre la información. En este punto, son de gran ayuda los lineamientos proporcionados por Creative Commons para poner a disposición de la comunidad internacional información científica.

También se considera relevante incluir aspectos de *marketing* y *promoción* para difundir la nueva herramienta con los usuarios de la comunidad institucional y motivarlos para alcanzar su potencial, convocar a las comunidades académicas a aportar material. Adicionalmente, registrar los repositorios institucionales en directorios como Directory of Open Access Repositories (Open OAR) y Registry of Open Access Repositories (ROAR), puede brindar mayor visibilidad a los mismo.

Finalmente, la implementación de un repositorio institucional debe representar *beneficios* y *mejora del aprendizaje*. El implementar esta esta herramienta en un entorno de educación superior brinda beneficios como:

- Crear y compartir conocimiento.
- Construir modelos de aprendizaje personal y colectivo.
- Facilitar el aprendizaje organizacional.
- Proporcionar una plataforma de almacenamiento e intercambio mutuo de la información producida en la institución en todas las áreas del conocimiento.
- Recoger y preservar toda la producción científica, académica y corporativa de las instituciones.
- Facilitar el acceso al contenido del repositorio desde las diferentes plataformas de aprendizaje existentes.
- Maximizar la visibilidad de la producción científica, académica e institucional.
- Maximizar el impacto de la producción científica de las instituciones en la sociedad.
- Incrementar el valor de servicio público de la institución.
- Ser útil como indicador tangible de una universidad de calidad.
- Facilitar la transferencia de conocimientos al área productiva.
- Promover la creación de publicaciones electrónicas.

La implementación de un repositorio institucional puede brindar diversos beneficios a la institución, investigadores y académicos, estudiantes, sector privado y la sociedad en general contribuyendo a una mejora del aprendizaje personal y colectivo al facilitar el acceso a la información científica, proporcionar herramientas e instrumentos para aprender, estudiar e investigar, facilitar el contacto con científicos y especialistas de las instituciones para

lograr una mejor transferencia de los resultados de la investigación y maximizar el rendimiento de la inversión realizada en el repositorio, porque las publicaciones serán más y mejor utilizadas (Bustos, 2007).

Una vez que se hizo la revisión de los lineamientos sugeridos para la implementación de un repositorio institucional se procedió con la misma en el entorno del Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE), la cual se comparte a continuación.

### **Implementación de un Repositorio Institucional con OJS en el IIIEPE**

El Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE) es una comunidad académica integrada por profesionales de la educación: formadores, investigadores y tecnólogos, con la misión de mejorar las prácticas educativas mediante su caracterización y evaluación, el desarrollo de los agentes en ellas implicados y la generación de recursos y herramientas que las enriquezcan (IIIEPE, 2023).

Con 15 años de experiencia en el ámbito educativo, el IIIEPE ofrece diversos servicios a la comunidad, como lo son: asesoría, consultoría, investigación, tecnología y programas de posgrado y de formación continua. En 2023, el instituto cuenta con un personal de XX profesionistas y docentes comprometidos con la mejora de la calidad educativa. En su organización interna, el IIIEPE cuenta con tres grandes áreas: Formación, Investigación y Tecnología. Es desde la Dirección de Tecnología, en conjunto con el área de Investigación, desde donde surge la iniciativa de crear un repositorio institucional para atender a las necesidades de visibilidad de las actividades de investigación realizadas en el instituto.

Antes de realizar las actividades de lanzamiento del Repositorio Institucional, se conformó un comité con integrantes del área de Tecnología e Investigación del instituto para fortalecer la implementación y estructurar la organización del proyecto, y sentar las bases sobre las cuales se construiría este espacio virtual. A continuación, se señalan las acciones para la implementación del Repositorio Institucional, tomando en cuenta los criterios señalados en los lineamientos establecidos por el Programa Alfa de la Comisión Europea.

## Contenido

El grupo de trabajo definió los tipos de contenidos a publicar en la primera etapa de implementación del repositorio, identificando 4 grandes grupos:

- *Investigaciones educativas.* Proyectos de investigación educativa institucionales dentro del marco del Programa de Desarrollo Institucional 2019-2030 del IIIEPE.
- *Productos de investigación educativa.* Reportes, artículos, ponencias, reseñas, capítulos de libros o libros que son sometidos a un proceso de dictaminación externa y están dirigidos a público especializado.
- *Extensión y difusión de aportes de investigación educativa y/o actividades académicas.* Conferencias, pláticas, foros, cursos, talleres, diplomados, reportes, artículos, ponencias, lectura de tesis, reseñas, capítulos de libros o libros que no pasan por un proceso de dictaminación y están dirigidos a la sociedad en general.
- *Consultoría y evaluación para el sector educativo.* Servicios de consultoría o evaluación en temas relacionados con el ámbito educativo solicitadas por autoridades de gobierno local, estatal o nacional; instituciones educativas, asociaciones civiles u organismos públicos o privados.

## Gestión de contenidos

Posterior a la definición de contenidos, se desarrollaron las políticas del repositorio que reflejan esta definición de contenidos, así como lo relacionado a la autoría de los recursos depositados en el repositorio. Con base en las necesidades de esta primera etapa de implementación, la definición de autores se limita a personal docente o investigador adscrito a la universidad que produce material docente o resultante de la investigación. Por otra parte, la Dirección de Tecnología y Divulgación asume la gestión de todos los aspectos técnicos de la plataforma, así como del control de calidad para la carga de documentos y mantenimiento y actualización del repositorio institucional.

## **Software**

Para este aspecto y, con base en la experiencia de los miembros de comité, se decidió por la implementación del Open Journal System (OJS) de PKP, un sistema de código abierto para la gestión de revistas o sitios web, el cual cubre todos los aspectos de la publicación en línea, incluyendo el establecimiento de un sitio web y las tareas operativas de gestión de documentos. Dicho sistema se lanzó por primera vez en 2001 como una iniciativa de investigación y desarrollo en la Universidad de Columbia Británica, con el apoyo del Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades de Canadá, la Fundación Max Bell, el Pacific Press Endowment y la Fundación MacArthur. Su desarrollo continuo está actualmente supervisado por la Biblioteca de la Universidad Simon Fraser (PKP, 2023).

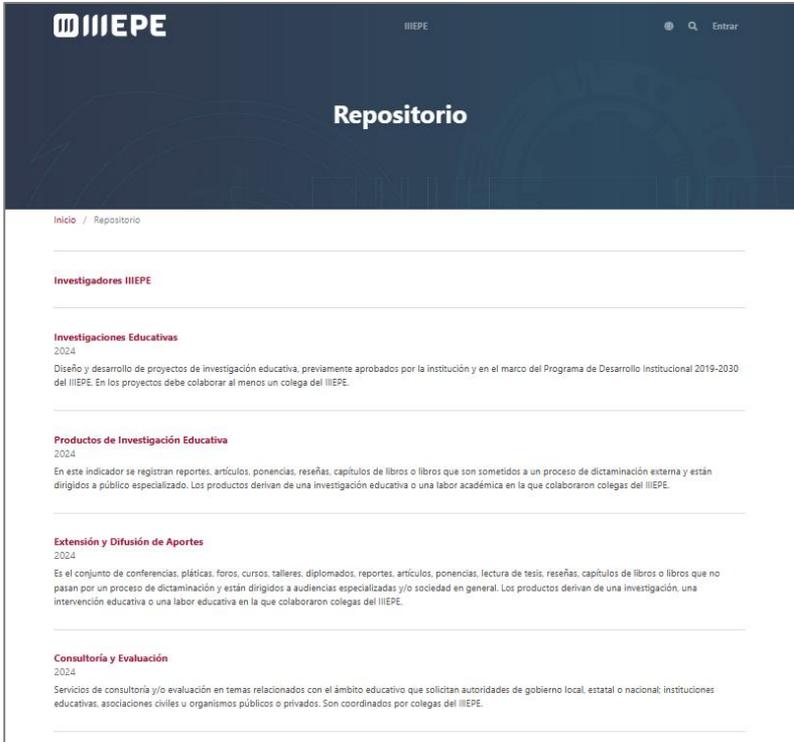
Se hizo un análisis de la herramienta OJS con base en los criterios señalados por UNESCO (2014), el cual dio como resultado una funcionalidad adecuada para los propósitos de la institución. Cabe destacar que una de las grandes ventajas de OJS es su cualidad como sistema flexible y escalable que apoya el principio de ampliar el acceso. Al servir como herramienta de apoyo para la publicación de documentos académicos, se pueden reducir los costos de publicación hasta el punto en que brindar a los lectores acceso abierto a los contenidos generador por la institución. Para la personalización de dicho espacio virtual, se contó con el apoyo de un programador experto quien, aprovechando el carácter de código abierto del sistema OJS, logró la adaptación del sitio con base en las indicaciones del área de Tecnología, con relación a la apariencia del sitio.

## **Control de calidad**

En relación con este aspecto, se diseñó una rúbrica para la evaluación de los contenidos a depositarse en el Repositorio, buscando que se apegaran a las políticas establecidas por el comité científico para ello, con base en el tipo de material. Se designó una persona para esta actividad, quién se encargó de la evaluación y retroalimentación de los documentos previo a su carga en el repositorio.

## Figura 1.

### Repositorio institucional IIIEPE.



## Metadatos

Para la carga de documentos en el Repositorio, también fue necesario identificar los metadatos descriptivos que permiten encontrar fácilmente documentos en la colección y estos fueron señalados a través de las herramientas que brinda el sistema OJS para ello.

## Gestión de la propiedad intelectual

Atendiendo las recomendaciones de los lineamientos para la creación de repositorios institucionales, el área legal del Instituto brindó su experiencia para la elaboración de documentos que avalan los derechos legales de los documentos depositados en el repositorio, con apego a los lineamientos de Creative Commons.

## Marketing y promoción

Dentro del cronograma de implementación de la primera etapa del repositorio institucional, se contemplaron actividades de promoción al interior del IIIEPE, con el propósito de capacitar a la comunidad IIIEPE para el conocimiento, uso y difusión del Repositorio Institucional.

### Figura 2.

*Difusión interna del Repositorio institucional.*



## Beneficios y mejora del aprendizaje

El estar en la etapa inicial de esta implementación, es todavía pronto para hablar de un impacto del repositorio institucional IIIEPE en el aprendizaje de su comunidad. Vale la pena señalar que el sistema OJS permite medir las visitas, consultas y descargas de los documentos del repositorio, lo que en alguna medida habla de su impacto. Sin embargo, más allá de una cuantificación numérica de uso, es deber de las áreas responsables del Repositorio Institucional el llevar a cabo acciones de investigación que permitan identificar si efectivamente se cumplen los beneficios esperados y se logra una mejora del aprendizaje.

## Conclusiones

En este capítulo se ha detallado la implementación de un Repositorio Institucional, como una actividad fundamentada en los postulados del acceso abierto y con el firme propósito de contribuir al conocimiento y desarrollo de la ciencia. Con base en los lineamientos propuestos por el Programa Alfa de la Comisión Europea para la creación de repositorios institucionales en universidades y organizaciones de educación superior (Bustos, 2007), el IIIEPE realizó la implementación de un Repositorio Institucional para su comunidad de académicos, investigadores y estudiantes.

Entre los beneficios señalados de contar con un repositorio institucional, se identifica la contribución a una mejora del aprendizaje personal y colectivo, la preservación de la memoria histórica institucional, el facilitar los procesos de enseñanza, potenciar la visibilidad y el impacto de la institución y sus investigadores, académicos y docentes, así como brindar un espacio para evaluar y retroalimentar el desempeño institucional a través de la producción propia.

La implementación exitosa de un repositorio institucional representa un paso significativo hacia la promoción y fortalecimiento del movimiento de acceso abierto. A lo largo de este capítulo, se ha presentado un ejemplo de cómo la creación y gestión de un repositorio institucional no solo facilita el almacenamiento y acceso a la producción científica de la institución, sino que también juega un papel crucial en la democratización del conocimiento. La implementación descrita en este documento corresponde a una institución específica, sin embargo, al documentarla y compartirla se busca promover este tipo de acciones con el propósito de que se multipliquen, contribuyendo así en mayor medida a la difusión de la ciencia en nuestro país.

La implementación de este repositorio ha fomentado una cultura de colaboración y transparencia dentro de la institución, incentivando a los investigadores a compartir y colaborar en proyectos interdisciplinarios. Este enfoque colaborativo enriquece la calidad de la investigación y también fortalece la reputación y el impacto global de la institución.

Sin duda, el primer beneficio de esta implementación será contar con un espacio institucional dedicado, mantenido por profesionistas del área de investigación, tecnología y educación, para facilitar el acceso al conocimiento y maximizar la visibilidad de la producción científica, académica e institucional, y se tiene el compromiso de seguir trabajando para seguir construyendo y fortaleciendo este espacio institucional.

## Referencias

- Abadal, E. (2012). *Acceso abierto a la ciencia*. Barcelona: Editorial UOC.
- Babini, D. (2020). *Toward a Global Open-Access Scholarly Communications System: A Developing Region Perspective*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11885.003.0033>
- BOAI (2002). *Budapest Open Access Initiative*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>
- BOAI (2022). *La Budapest Open Access Initiative: Recomendaciones en su 20º aniversario*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai20/boai20-spanish-translation/>
- Bustos, A. (2007). *Guidelines for the creation of institutional repositories* [IR]. Alfa.
- GOAP (2023). *Open Access Worldwide. Access by Region. Latin America and the Caribbean*. <https://goap.info/oa/access-by-region/latin-america-and-the-caribbean>
- IIIEPE (2023). *Acerca del IIIEPE*. <https://iiiepe.edu.mx/institucional/>
- Lynch, C.A. (2003). Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age. *ARL: A Bimonthly Report*, no. 226. [http://scholarship.utm.edu/21/1/Lynch,\\_IRs.pdf](http://scholarship.utm.edu/21/1/Lynch,_IRs.pdf)
- PKP (2023). *About Open Journal Systems (OJS)*. <https://docs.pkp.sfu.ca/learning-ojs/en/about-ojs>
- Suber, P. (2012). What Is Open Access? En *Open Access*. The MIT Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.7551/mitpress/9286.001.0001>
- UNESCO (2014). Institutional repository software comparison. Paris, Francia. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227115>
- UNESCO (2015). *Open access infrastructure*. Paris, Francia. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232204>

## **Capítulo 5.**

# **Estudio exploratorio de herramientas tecno pedagógicas en educación básica**

Hugo Montiel Cabello

### **Resumen**

Dado el impacto que la pandemia del COVID-19 tuvo sobre el sistema educativo tradicional, es necesario explorar la pedagogía digital como una alternativa prometedora para la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo. En este contexto, el siguiente capítulo presenta los resultados de un estudio exploratorio sobre el uso de herramientas tecno pedagógicas en educación básica. Los resultados muestran los diferentes usos que los educadores dan a las herramientas tecnológicas actuales. En el marco de un ecosistema digital para la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo, es necesario conocer sobre las herramientas con las cuales los educadores afrontan las problemáticas educativas actuales. Resulta igual de importante comprender el contexto donde se implementan como el uso que les dan en su práctica diaria. El estudio concluye que el diseño de un ecosistema digital para la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo es una tarea compleja que requiere la participación de todos los actores del sistema educativo. Sin embargo, es un esfuerzo necesario para adaptar la educación a los desafíos del siglo XXI.



## Introducción

El paso de una economía industrializada a una globalizada ha impulsado la implementación de políticas de reforma educativa que enfatizan la transformación de las actitudes en el entorno de aprendizaje hacia el conocimiento y la pedagogía, y el aprovechamiento de las herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Chisingui y Costa, 2020; Jamaludin y Hung, 2016). Esta transición de un enfoque basado en la enseñanza a un enfoque basado en el aprendizaje ha llevado a la adopción de metodologías de aprendizaje situadas en la experiencia, que permiten a los estudiantes abrazar lo desconocido y recrear el conocimiento socialmente a través de sus propias redes, ya sea cara a cara o en línea, impulsados por la automotivación y la curiosidad (Abdulwahed, 2017; Wright y Wrigley, 2019).

El debate en torno a las innovaciones curriculares suele estar alineado a la adquisición de competencias actuales. El Foro Económico Mundial (FEM) afirma que "la brecha entre las competencias que las personas aprenden y las que necesitan es cada vez más evidente, ya que el aprendizaje tradicional no equipa a los estudiantes con los conocimientos que necesitan para prosperar" (Soffel, 2016, p.1). Competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas complejos y la inteligencia emocional son ejemplos de las habilidades que el FEM reconoce como necesarias para los estudiantes del siglo XXI (World Economic Forum, 2015).

Los actores educativos deben diseñar entornos de aprendizaje que promuevan y comprometan a los estudiantes en el desarrollo de las competencias mencionadas anteriormente. Según Koh et al. (2015) se definen cinco dimensiones que deben considerarse en el diseño de los currículos del siglo XXI:

- Una dimensión sociocultural que permite la colaboración en contextos multiculturales.
- Una dimensión cognitiva para aplicar la alfabetización básica y el conocimiento de los contenidos a la resolución de problemas del mundo real.
- Una dimensión metacognitiva que permite a los estudiantes aprender del proceso de aprendizaje para desarrollar prácticas autorreguladoras.

- Una dimensión de productividad que permite un aprendizaje auténtico para las realidades del lugar de trabajo, con expectativas de productividad reales en cuanto a la calidad y la eficiencia.
- Y finalmente una dimensión tecnológica para permitir la explotación adecuada de las herramientas TIC para apoyar el aprendizaje (Erstad et al., 2015).

La inclusión de las TIC en estos entornos educativos es de vital importancia, ya que como Torres y Bosio (2020) señalan, las TIC no son solo una cuestión de usarlas en el aula, sino también de proponer cambios metodológicos para garantizar un enfoque más sostenible. Las TIC deben concebirse como un entorno que permita experiencias de aprendizaje digitales, centrando la atención en los estudiantes y no en la tecnología en sí (Abad-Segura et al., 2020; Măță et al., 2020).

Por su parte, Bocconi et al. (2013) identificaron tres condiciones para que las innovaciones en TIC tengan el mayor impacto en el aprendizaje: (1) una orientación pedagógica primero para potenciar el aprendizaje de los estudiantes, fomentar el aprendizaje autónomo y la creación colaborativa de conocimiento, (2) un fuerte apoyo y autonomía de los profesores, y (3) el establecimiento de una mejor definición y evaluación de las competencias del siglo XXI. Por lo tanto, al explorar las condiciones ideales para la integración de las TIC, también es necesario comprender el papel del profesor, desarrollando programas, modelos y estrategias para habilitar la práctica de los profesores (Albion et al., 2015).

Habilitar tales prácticas permitirá a los profesores sentirse cómodos en presencia de las TIC, reduciendo las veces en que los educadores configuran los entornos de aprendizaje de acuerdo con sus creencias de una buena educación y de sus capacidades digitales actuales. En su lugar, elegirán utilizar las herramientas y metodologías establecidas en el plan de política escolar (Tondeur et al., 2008). Los modelos de formación de profesores se vuelven primordiales para desarrollar un conocimiento en evolución de la integración de las TIC en el aula. Un modelo eficaz también ayudará a cerrar la brecha entre los profesores en formación y los que se encuentran en servicio.

No obstante, los educadores no están adecuadamente preparados para utilizar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Elstad y Christophersen, 2017; Enakrire, 2019). Aunque se han implementado muchas iniciativas tecnológicas y se ha aumentado la financiación para adoptar innovaciones TIC, parece haber un enfoque en la frecuencia de uso de la tecnología, en lugar de su efectividad, calidad e impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes (Conyac, 2016; Hastings, 2009). Se podría argumentar que los educadores no cuestionan la efectividad de la tecnología y su implementación. Sin embargo, como afirman Shifflet y Weilbacher (2015, p. 3), “creer en la tecnología no garantiza su uso en las aulas”, los maestros deben convertirse en usuarios conocedores de la tecnología que promuevan el uso de las TIC en entornos de aprendizaje activo (Hanson, 2014).

Habiendo analizado la importancia de la pedagogía y la tecnología en los modelos educativos de todo el mundo, es de suma importancia desarrollar competencias digitales en todas las figuras educativas, independientemente de la tendencia tecnológica o del modelo educativo seleccionado. Como afirma Luckin (2008), el desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido que tanto estudiantes como profesores accedan a recursos digitales, compartan y negocien información, colaboren y creen conocimiento (Vázquez-Cano et al., 2020). Este movimiento hacia la tecnología digital también significa que los profesores deben estar preparados para comprender el papel que las TIC desempeñarán en el entorno educativo, pero lo más importante es que deben estar abiertos a explorar las posibilidades que estas herramientas ofrecen para renovar sus entornos de enseñanza y aprendizaje (Hepp K. et al., 2015; Sumaryanta et al., 2019). Para ello, las instituciones deben asegurarse de que se ofrezca a todos sus actores educativos una formación digital y pedagógica de calidad, que les permita desempeñar un papel funcional y actualizado para satisfacer las necesidades de los estudiantes de hoy (Artacho et al., 2020; Tokareva et al., 2019).

Esta necesidad por el desarrollo de competencias tecno pedagógicas se acentuó durante la pandemia del COVID-19. El cambio abrupto y rápido al aprendizaje dinámico a distancia provocó en los profesores la sensación de ser reemplazables. Sin embargo, como afirma Wright (2013), con o sin tecnología, los profesores seguirán siendo inherentemente indispensables, pero experimentarán una evolución cualitativa en la educación de los

estudiantes. A medida que se implementen más y más TIC en el proceso de aprendizaje, las instituciones deben preparar a los candidatos con las competencias digitales que necesitan y examinar cómo se puede cumplir con la preparación regulatoria de los profesores en un entorno virtual (Keefe, 2020). Esta preparación nunca podrá hacer frente al ritmo al que los estudiantes acceden al conocimiento, o incluso a cómo aprenden una habilidad técnica con unos pocos clics.

### **¿Cuáles herramientas?**

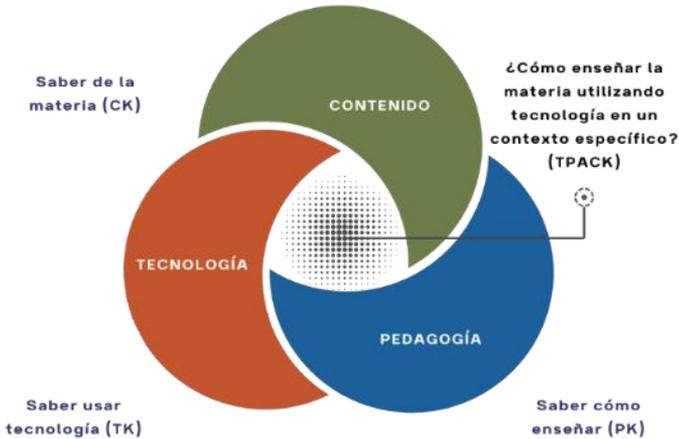
Las tecnologías innovadoras aparecerán a un ritmo rápido y cambiarán significativamente la forma de vida actual. Es imperativo contar con un sistema educativo eficaz con profesores capaces con el conjunto de habilidades adecuado para responder dinámicamente a estos cambios (Cerezo-Narváez et al., 2019; Lai y Peng, 2020; Lee, 2018).

¿Qué tecnología vinculada a qué pedagogía puede ayudar a los estudiantes a aprender qué contenido? Abordar esta pregunta enfatiza la importancia de la formación inicial y continua de los profesores, especialmente en el contexto digital en el que vivimos hoy (Artacho et al., 2020). Para ello Mishra y Koehler introducen el concepto de Conocimiento Pedagógico Tecnológico de Contenido (TPACK) el cual se ilustra en la Figura 1 mediante tres círculos, uno que contiene el conocimiento pedagógico, otro que contiene el conocimiento del contenido y el restante que contiene el conocimiento técnico.

La intersección entre los tres círculos se define como TPACK, un enfoque crucial para la formación de educadores, que compromete el contenido, la pedagogía y la tecnología. Los programas o modelos educativos en los que la tecnología, el conocimiento o la pedagogía predominan sobre los demás, son un claro resultado de tratar estas tres fuentes como elementos mutuamente excluyentes. El modelo TPACK de Mishra y Koehler sostiene que "el desarrollo de un buen contenido requiere un entrelazamiento cuidadoso de las tres fuentes clave de conocimiento" (Mishra y Koehler, 2006, p. 1029).

## Figura 1

*Modelo TPACK (Mishra y Koehler, 2006)*



Reconocer el valor de las tendencias pedagógicas y tecnológicas, así como la incorporación de las TIC en la educación, es tan importante como evaluar el proceso a través del cual los educadores adquirirán competencia digital. El aprendizaje de los estudiantes se está volviendo más individualizado y autodirigido, lo que lleva a las instituciones a incorporar la tecnología en los currículos existentes. Para hacer esto de manera efectiva, se necesitan maestros bien preparados y capacitados, como lo afirma Huisman (2019).

### **Metodología**

Los educadores deben sentirse seguros de su capacidad para utilizar la tecnología antes de siquiera considerar incorporar herramientas TIC a su práctica. Bajo esta premisa se buscó conocer sobre el uso que los educadores dan a las herramientas tecnológicas actuales. Para ello, se utilizó la técnica Delphi, la cual se basa en encuestas y recopilación de opiniones de expertos sobre un tema en particular. El procedimiento Delphi presenta cuatro características principales: 1) anonimato, 2) iteración, 3) retroalimentación controlada de los juicios y 4) agregación estadística de las respuestas de los miembros del grupo (Rowe y Wright, 2011).

En cuanto a los expertos seleccionados, se publicó una invitación abierta a través de los canales oficiales de medios sociales del

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE) invitando a educadores, mentores tecno pedagógicos y administradores de la educación pública de Nuevo León, México, a participar en un curso de desarrollo de competencias tecno pedagógicas. Se recibieron un total de 86 respuestas. Previo al inicio del curso, se llevó a cabo una encuesta para conocer la familiaridad de los participantes con herramientas tecnológicas.

Se agruparon herramientas y plataformas tecno educativas en siete categorías: 1) herramientas de productividad, 2) herramientas de comunicación, 3) herramientas de diseño, 4) herramientas de generación de presentaciones, 5) herramientas de gamificación, 6) herramientas de gestión del aprendizaje y 7) herramientas de inteligencia artificial.

A continuación, se pidió a los expertos que seleccionaran el enunciado que mejor se identificara con el uso que le dan a cada una de las herramientas dentro de sus entornos educativos. Los enunciados presentados a los expertos fueron: 1) no la conozco, 2) la conozco, 3) la utilizó en mi práctica y 4) la aplico en estrategias para innovar mi práctica. Los valores de codificación establecidos para el análisis de los resultados se ilustran en la Tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Valores de codificación*

<b>Respuesta</b>	<b>Valor de codificación</b>
No la conozco	0
La conozco	1
La utilizó en mi práctica	2
La aplico en estrategias para innovar mi práctica	3

Por último, los resultados de los participantes se analizaron estadísticamente utilizando un coeficiente de variación (CV) para determinar el consenso entre los participantes del uso de las herramientas listadas. El consenso entre las respuestas se consideró alto cuando el CV oscilaba entre 0 y 25, moderado entre 26 y 50, y sin consenso cuando el CV era superior a 51 (Landeta Rodríguez et

al., 2002; Portuguez-Castro, 2020). Además, se utilizaron los valores medios para determinar la opinión de los expertos sobre las afirmaciones presentadas.

Adicionalmente, se recopilaron datos demográficos pertenecientes a los 86 participantes del curso. La edad promedio de los participantes fue de 37 años, siendo el más joven de 24 años y el de mayor edad de 59 años. En cuanto al nivel educativo de los participantes, 15 de ellos trabajan en educación preescolar, 41 en educación primaria y 30 en educación secundaria. Según los roles que desempeñan los participantes en sus entornos educativos, 56 se identificaron como educadores, 26 como asesores tecno pedagógicos y 7 como personal administrativo. Sobre el género de los participantes, 61 lo identificaron como femenino y 15 como masculino. La Tabla 2 muestra los datos demográficos de los participantes encuestados.

**Tabla 2**

*Demográficos de los expertos consultados*

<b>Género</b>		<b>Rol</b>		<b>Nivel educativo</b>	
Masculino	25	ATP	23	Preescolar	15
Femenino	61	Educador	56	Primaria	41
		Administrativo	7	Secundaria	30

## **Resultados**

Los resultados mostraron el uso que los expertos le dan a las herramientas tecnológicas dentro de sus entornos educativos. La herramienta con la puntuación más alta fue Microsoft PowerPoint con una media de 2.33, una desviación estándar de 0.96 y un CV de 65.96. Por otro lado, la herramienta con menor puntuación fue Chat Sonic con una media de 0.14, una desviación estándar de 0.46 y un CV de 332.76. No hubo herramientas que presentaron un consenso alto entre los participantes, mientras que Microsoft Word, Microsoft Excel, Google Sheets, Google Classroom, Zoom y Google Meet presentaron un consenso moderado entre los participantes. El resto de las herramientas no presentó un consenso ya que su coeficiente de variación fue mayor a 51. La Tabla 3 presenta un resumen que ilustra los resultados mencionados anteriormente.

**Tabla 3***Resultado evaluación herramientas*

<b>Categoría</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Media</b>	<b>Desv Est</b>	<b>CV</b>
Herramientas de productividad	Microsoft Word	2.14	0.57	26.98
	Microsoft Excel	1.86	0.70	37.92
	Microsoft PowerPoint	2.33	0.96	65.96
	Google Docs	1.47	0.97	110.35
	Google Sheets	0.88	0.64	27.54
	Google Slides	1.03	1.04	101.01
Herramientas de comunicación	Google Meet	2.00	0.80	45.13
	Zoom	1.78	0.71	35.97
	Microsoft Teams	1.09	0.80	73.76
	Genially	1.66	1.01	111.03
Herramientas de diseño	Canva	0.92	0.97	58.78
	Lucidchart	0.67	0.66	185.06
	Google Jamboard	0.36	0.81	121.29
	Mentimeter	0.84	1.05	125.42
Herramientas de generación de presentaciones	Explain Everything	0.24	0.57	234.50
	Prezi	1.06	0.96	90.94
	Peardeck	0.27	0.67	252.78
	Nearpod	0.34	0.66	196.23
Herramientas de gamificación	Kahoot	0.71	1.04	69.37
	EdPuzzle	1.51	0.95	134.82
	Class Dojo	0.43	0.72	169.27
Herramientas de gestión del aprendizaje	Microsoft Teams LMS	1.01	0.75	75.04
	Moodle	0.91	0.91	100.94
	Google Classroom	1.72	0.77	45.14
	Canvas	1.34	0.96	72.19
Herramientas de inteligencia artificial	ChatGPT	0.33	0.69	213.01
	Google Bard	0.19	0.52	279.73
	Chat Sonic	0.14	0.46	332.76

De todas las herramientas, solo tres de ellas fueron identificadas en el nivel más alto de uso en entornos educativos. Microsoft Word, Microsoft PowerPoint y Google Meet presentan una media igual o superior a 2 lo cual significa que los educadores utilizan estas herramientas en el aula, sin embargo, aún no se encuentran al nivel de aplicar estrategias para innovar en su práctica.

## **Discusión**

Es responsabilidad de las instituciones educativas proporcionar entornos para que los educadores aprendan, desarrollen y dominen las competencias digitales. Esto es primordial, ya que la implementación exitosa de las TIC depende más de las personas y los factores socioculturales que de la tecnología en sí (Lim, 2015; Salamanca y Badilla, 2020). Esto también requiere que los educadores tengan una actitud abierta hacia las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología, evitando cualquier perjuicio al afrontar los desafíos que plantean estas nuevas herramientas tecnológicas. Hepp et al. (2015) mencionan que el principal problema para los profesores en formación es cómo integrar las TIC en sus futuras carreras, más que aprender a utilizar las TIC en sí mismas. Mishra y Koehler (2006) proponen una conceptualización de la integración de las TIC basada en la distinción entre el conocimiento del contenido pedagógico, que se refiere al conocimiento que es enseñable, y el conocimiento de la tecnología.

Los educadores pasarán de ser transmisores de conocimientos y proveedores de información a facilitadores de contenidos. En consecuencia, las instituciones pondrán un mayor énfasis en el compromiso y la motivación de los estudiantes para el aprendizaje. Esto, a su vez, requerirá que los profesores desarrollen habilidades interpersonales y valores para simpatizar con las necesidades de los estudiantes y, al mismo tiempo, gestionar eficazmente sus grupos (Kaur y Singh Bhatt, 2020). La apertura de los educadores será clave para apoyar metodologías de aprendizaje innovadoras, ya que las TIC por sí solas no serán suficientes. Como afirman Bozkurt et al. (2020), "los profesores deben demostrar su presencia emocional, crear un sentido de comunidad, apoyar y cuidar a los estudiantes", permitiéndoles mostrar empatía por sus alumnos.

Es importante reconocer este cambio en los roles de los educadores, pero es aún más importante que las instituciones apoyen a los profesores para que alcancen la alfabetización digital a través del desarrollo profesional. Dada la situación actual, es primordial poder conectarse con otros educadores y compartir experiencias sobre cómo ellos o sus instituciones manejan la interrupción educativa. Estas interacciones, a su vez, fomentarán la innovación en toda la institución, promoverán el aprendizaje continuo entre los colegas y, finalmente, como pretende el marco, apoyarán la estrategia TIC desarrollada por la organización.

### **Conclusión**

La pandemia de COVID-19 ha acelerado la transformación digital de la educación, y la pedagogía digital se ha convertido en una herramienta esencial para el aprendizaje en el siglo XXI. Sin embargo, esta transformación conlleva desafíos como la brecha digital, la falta de capacitación adecuada para los educadores y la necesidad de cambios en la cultura y las prácticas educativas. En este contexto, la creación de ecosistemas digitales que promuevan la enseñanza híbrida y el aprendizaje activo resultan muy valiosos.

La transformación digital de la educación es un proceso complejo que presenta tanto oportunidades como desafíos. Por un lado, la pedagogía digital puede ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias digitales esenciales para el éxito en el mundo actual, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. La enseñanza híbrida puede proporcionar a los estudiantes más flexibilidad y opciones para aprender, y el aprendizaje activo puede ayudar a los estudiantes a ser más responsables de su propio aprendizaje. Por otro lado, la brecha digital puede impedir que algunos estudiantes accedan a la tecnología y a la educación digital. La capacitación de los maestros en pedagogía digital puede ser costosa y desafiante. La implementación de la pedagogía digital puede requerir cambios en la cultura y las prácticas educativas.

Este ecosistema se basa en los principios y orientaciones pedagógicas de la Nueva Escuela Mexicana, que enfatizan la importancia de la alfabetización y la transformación digitales de las instituciones educativas. Para que este ecosistema sea exitoso, es necesario que los sistemas educativos, los maestros y los estudiantes se comprometan a la adopción de la pedagogía digital.

En particular, los sistemas educativos deben invertir en infraestructura y recursos digitales para apoyar la pedagogía digital. Los maestros deben recibir formación en pedagogía digital para que puedan utilizar las tecnologías digitales de forma efectiva para promover el aprendizaje. Y los estudiantes deben tener acceso a dispositivos y conectividad para poder participar en la enseñanza híbrida.

En cuestión de la formación en pedagogía digital, en este estudio se buscó reunir información en torno a la utilización de herramientas tecnológicas de los educadores con miras a tres objetivos particulares: 1) Identificar las tendencias en el uso de la tecnología en la educación permitiendo que los sistemas educativos comprendan cómo se utilizan las tecnologías en el aula e identificar posibles áreas de mejora, 2) Evaluar la eficacia de las herramientas tecnológicas para el aprendizaje proporcionando información sobre cómo las tecnologías afectan el aprendizaje de los estudiantes y el cumplimiento de los objetivos establecidos, y 3) Desarrollar recomendaciones para la implementación de tecnológica en la educación, traducidas en políticas y prácticas que apoyen el uso efectivo de la tecnología en las aulas.

Trabajar sobre el desarrollo de competencias en educadores es fundamental para aprovechar el potencial de la tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Al ofrecer capacitación adecuada, los sistemas educativos dan un paso hacia garantizar que todos los estudiantes tengan las oportunidades necesarias para tener éxito en el panorama educativo actual. Este tipo de formación debe centrarse en la comprensión de teorías y principios de la pedagógica digital, el desarrollo de competencias para la utilización de herramientas tecnológicas de manera efectiva en el aula y la reflexión sobre la práctica pedagógica para integrar tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es importante resaltar que este proceso debe de ser continuo, de manera que se proporcionen oportunidades para que los educadores experimenten con herramientas tecnológicas y puedan desarrollar su propia práctica.

La transformación digital de la educación es un proceso complejo que requiere el compromiso de todos los actores involucrados. Sin embargo, es una oportunidad para preparar a los estudiantes para el éxito en el mundo actual, desarrollando competencias necesarias como el pensamiento crítico, la resolución

de problemas, la colaboración y la creatividad. Estas competencias son esenciales para que los estudiantes puedan acceder a información de diferentes fuentes, evaluar su credibilidad, modelar problemas complejos, simular soluciones, trabajar con otros estudiantes, compartir ideas y resolver problemas juntos. La transformación digital de la educación puede ayudar a que los estudiantes desarrollen estas competencias, proporcionando acceso a recursos digitales, herramientas de aprendizaje y experiencias de aprendizaje personalizadas. Sin duda, el proceso resulta complejo, pero la transformación digital de la educación es una inversión en el futuro de los estudiantes.

## Referencias

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C. y García, G. R. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5), 2107. <https://doi.org/10.3390/su12052107>
- Abdulwahed, M. (2017). Technology Innovation and Engineering' Education and Entrepreneurship (TIEE) in engineering schools: Novel model for elevating national knowledge based economy and socio-economic sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 9(2), 171. <https://doi.org/10.3390/su9020171>
- Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A. y Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655–673. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9401-9>
- Artacho, E. G., Martínez, T. S., Ortega Martín, J. L., Marín Marín, J. A. y García, G. G. (2020). Teacher training in lifelong learning-the importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- Bocconi, S., Kamylylis, P. y Punie, Y. (2013). Framing ICT-enabled Innovation for Learning: The case of one-to-one learning initiatives in Europe. In *European Journal of Education* (Vol. 48, Issue 1, pp. 113–130). <https://doi.org/10.1111/ejed.12021>
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirschi, V., Schuwer, R., Egorov, G., Lambert, S., Al-Freih, M., Pete, J., Olcott Jr., D., Rodes, V., Aranciaga, I., Bali, M., Alvarez Jr., A., Roberts, J., Pazurek, A., Raffaghelli, J., Panagiotou, N., de Coëtlogon, P., ... Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3878572>
- Cerezo-Narváez, A., de los Ríos Carmenado, I., Pastor-Fernández, A., Yagüe Blanco, J. L. y Otero-Mateo, M. (2019). Project management competences by teaching and research staff for the sustained success of engineering education. *Education Sciences*, 9(1), 44. <https://doi.org/10.3390/educsci9010044>

- Chisingui, A. V. y Costa, N. (2020). Teacher education and sustainable development goals: A case study with future biology teachers in an angolan higher education institution. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8), 3344. <https://doi.org/10.3390/SU12083344>
- Conyac, B. C. (2016). *The Role of the Technology Coach in Middle School English Language Arts Classrooms*.
- Elstad, E. y Christophersen, K. A. (2017). Perceptions of digital competency among student teachers: Contributing to the development of student teachers' instructional self-efficacy in technology-rich classrooms. *Education Sciences*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.3390/educsci7010027>
- Enakrire, R. T. (2019). ICT-related training and support Programmes for information professionals. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3269–3287. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09931-1>
- Erstad, O., Eickelmann, B. y Eichhorn, K. (2015). Preparing teachers for schooling in the digital age: A meta-perspective on existing strategies and future challenges. *Education and Information Technologies*, 20(4), 641–654. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9431-3>
- Hanson, B. A. (2014). The Impact of Professional Development on Early Implementation of a 1:1 Laptop Initiative. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://eagle.sbuniv.edu:2220/pqdtglobal/docview/1625678114/EE866193CC5D4102PQ/6?accountid=14196%0Ahttp://elibrariy.johnsonu.edu:2048/login?url=https://search.proquest.com/docview/1625678114?accountid=34777%0Ahttp://resolver.ebscohost.com/openurl>
- Hastings, T. (2009). Factors that predict quality classroom technology use. In *ProQuest LLC* (Issue December). <http://proxygw.wrlc.org/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED513788&site=eds-live&scope=site>
- Hepp K., P., Prats Fernández, M. À. y Holgado García, J. (2015). Teacher training: technology helping to develop an innovative and reflective professional profile. *RUSC. Universities and*

*Knowledge Society Journal*, 12(2), 30.  
<https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2458>

- Huisman, K. (2019). Advancing Technology Integration and Curriculum through the Role of a Technology Coach in Elementary Schools. *Master's Theses & Capstone Projects*. [https://nwcommons.nwciowa.edu/education\\_masters/129](https://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/129)
- Jamaludin, A. y Hung, D. W. L. (2016). Digital learning trails: Scaling technology-facilitated curricular innovation in schools with a rhizomatic lens. *Journal of Educational Change*, 17(3), 355–377. <https://doi.org/10.1007/s10833-016-9280-x>
- Kaur, N. y Singh Bhatt, M. (2020). The Face of Education and the Faceless Teacher Post COVID-19. *Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 2((S)), 39–48. <https://doi.org/10.37534/bp.jhssr.2020.v2.ns.id1030.p39>
- Keefe, E. S. (2020). Learning to Practice Digitally: Advancing Preservice Teachers' Preparation via Virtual Teaching and Coaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 223–232.  
<https://login.ezproxy.lib.purdue.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1257184&site=ehost-live%0Ahttps://learntechlib.org/primary/p/216145/>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B. y Hong, H. Y. (2015). Design thinking for education: Conceptions and applications in teaching and learning. In *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-287-444-3>
- Lai, Y. C. y Peng, L. H. (2020). Effective teaching and activities of excellent teachers for the sustainable development of higher design education. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1), 28. <https://doi.org/10.3390/su12010028>
- Landeta Rodríguez, J., Matey De Antonio, J., Ruíz Herrán, V. y Villarreal Larrinaga, O. (2002). Alimentación de modelos cuantitativos con información subjetiva: Aplicación Delphi en la elaboración de un modelo de imputación del gasto turístico individual en Catalunya. *Questio*, 26(1–2), 175–196. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/4172>
- Lee, Y. C. (2018). When technology, science and culture meet: insights from ancient Chinese technology. *Cultural Studies of*

- Science Education*, 13(2), 485–515.  
<https://doi.org/10.1007/s11422-017-9805-5>
- Lim, M. H. (2015). How Singapore teachers in a pioneer ‘School of the Future’ context ‘deal with’ the process of integrating information and communication technology into the school curriculum. *Australian Educational Researcher*, 42(1), 69–96.  
<https://doi.org/10.1007/s13384-014-0153-0>
- Luckin, R. (2008). The school in context: new models for learning. *Transforming Schools for the Future*.
- Mățã, L., Clipa, O. y Tzafilkou, K. (2020). The development and validation of a scale to measure university teachers’ attitude towards ethical use of information technology for a sustainable education. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 6268.  
<https://doi.org/10.3390/SU12156268>
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Portuguez-Castro, M. I. (2020). Propuesta de un modelo educativo e-learning que permita identificar habilidades de emprendimiento en estudiantes universitarios dentro de un ecosistema emprendedor. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 335.  
<https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- Rowe, G. y Wright, G. (2011). The Delphi technique: Past, present, and future prospects - Introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1487–1490. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.09.002>
- Salamanca, I. y Badilla, M. (2020). Estudio de marcos referenciales de habilidades para el siglo XXI : un modelo eco-sistémico para orientar procesos de innovación educativa. *Synergies Chili*, 16, 33–48. [https://gerflint.fr/Base/Chili16/salamanca\\_badilla.pdf](https://gerflint.fr/Base/Chili16/salamanca_badilla.pdf)
- Shifflet, R. y Weilbacher, G. (2015). Teacher beliefs and their influence on technology use : A case study. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 15(3), 368–394.
- Soffel, J. (2016). What are the 21st-century skills every student needs. *World Economic Forum*, 10.  
<https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills->

- future-jobs-students/%0Ahttp://akwl.org/wp-content/uploads/2016/01/21-century-skills-SEL-technology.pdf
- Sumaryanta, Mardapi, D., Sugiman, y Herawan, T. (2019). Community-based teacher training: Transformation of sustainable teacher empowerment strategy in Indonesia. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 21(1), 48–66. <https://doi.org/10.2478/jtes-2019-0004>
- Tokareva, E. A., Smirnova, Y. V. y Orchakova, L. G. (2019). Innovation and communication technologies: Analysis of the effectiveness of their use and implementation in higher education. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3219–3234. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09922-2>
- Tondeur, J., Valcke, M. y Van Braak, J. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: Teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 494–506. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00285.x>
- Torres, C. A. y Bosio, E. (2020). Global citizenship education at the crossroads: Globalization, global commons, common good, and critical consciousness. *Prospects*, 48(3–4), 99–113. <https://doi.org/10.1007/s11125-019-09458-w>
- Vázquez-Cano, E., Urrutia, M. L., Parra-González, M. E. y Meneses, E. L. (2020). Analysis of interpersonal competences in the use of ICT in the Spanish university context. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2), 476. <https://doi.org/10.3390/su12020476>
- World Economic Forum. (2015). New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology. *New Vision for Education: Unlocking the Potencial of Technology*, 1–32.
- Wright, N. y Wrigley, C. (2019). Broadening design-led education horizons: conceptual insights and future research directions. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9429-9>
- Wright, P. (2013). Why new technologies could never replace great teaching. *The Guardian*. <https://bit.ly/39Z1EwT>



## **Capítulo 6.**

# **Modelo de indicadores de calidad para la evaluación de cursos en-línea (DIAPASÓN)**

Lorena Alemán de la Garza

### **Resumen**

En la actualidad, los profesionales de la formación reconocen la importancia y la necesidad de evaluar tanto la calidad de los cursos en-línea como sus estrategias pedagógicas, pues la evaluación permite analizar las posibles deficiencias e introducir mejoras. En este capítulo se presenta el Modelo de Indicadores de Calidad para la Evaluación de Cursos En-Línea (DIAPASÓN), el cual fue elaborado a través de diversas investigaciones educativas sobre los procesos para evaluar la calidad de los cursos en-línea en relación con los factores pedagógicos, funcionales, tecnológicos y temporales, así como su percepción global. Se introduce la importancia de utilizar indicadores para garantizar la calidad en los procesos planificación, diseño, desarrollo e implementación de los cursos en-línea, enfatizando la necesidad de contar con profesionales de amplia experiencia en la educación a distancia y en el uso de herramientas tecnológicas. Se presentan los marcos teóricos y elementos de control de la evaluación educativa que sustentaron este estudio, enfatizando la necesidad de realizar investigación sobre el diseño de los cursos en-línea, ya que es uno de los elementos críticos en un proyecto formativo. Se reconoce que diversas situaciones impactan, tanto favorable como desfavorablemente, en la fase de implementación de un proyecto de formación basado en el uso de la tecnología, por lo que el uso de indicadores y el seguimiento oportuno permiten verificar si las actividades didácticas se realizan como lo planeado para verificar el logro de los objetivos de aprendizaje. En la actualidad, el Modelo DIAPASÓN se ha utilizado con éxito para evaluar la calidad de los cursos en-línea que ofrecen diversas instituciones educativas, y sus resultados se han publicado en revistas académicas y científicas con un alto factor de impacto.



## Introducción

Hoy en día, la educación a distancia constituye una alternativa de formación, así como una oportunidad para ampliar la cobertura y complementar la oferta en los diferentes niveles educativos. Por su parte, los cursos en-línea han permitido diseñar nuevos esquemas formativos realizados fuera de los espacios presenciales. No obstante, al analizarlos en detalle, con frecuencia se cuestiona su calidad pedagógica, ya que por lo general no integran estándares que permitan evaluar los resultados de sus procesos de enseñanza-aprendizaje (Bernal, Molina y Pérez, 2013).

Al respecto, el Instituto de Prospectiva Tecnológica reporta que los criterios de calidad de los cursos en-línea son poco transparentes y advierte que, por el momento, la mayoría de los modelos no han demostrado ser sostenibles. Para Sangrà y Wheeler (2013), la masificación de estos cursos, que ahora se presenta como algo positivo, nunca ha sido una característica de la formación de éxito; consideran que, en los cursos en-línea, el aprendizaje informal ha encontrado a un aliado perfecto en las TIC en general, y en el aprendizaje en-línea, en particular. Señala que aún deben investigarse en profundidad para evidenciar si representan oportunidades reales para el aprendizaje en escenarios informales, o si son simplemente intentos de formalizar lo informal.

Por su parte, Alemán, Sancho y Gómez-Zermeño (2015), corroboran que el diseño de los cursos en-línea, exige mayor rigor en el control de su calidad, ya que se dirigen a perfiles disímolos, sin control de sus resultados y logro de sus objetivos. Por ello, la construcción de indicadores debe garantizar la calidad en los procesos clave de la educación a distancia: planificación, diseño, desarrollo e implementación. Es necesario comprender que para garantizar la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los cursos en-línea, requieren de profesionales con una amplia experiencia en la educación a distancia y en el uso de herramientas tecnológicas.

Efectivamente, aún no se ha establecido ninguna medida estandarizada para evaluar el resultado o éxito que se pueda obtener en relación con su diseño o expectativas de los usuarios. Por el momento, la única alternativa para su evaluación consiste en identificar con claridad lo que se espera que un curso en-línea exitoso debe producir, y enfatiza que estos resultados son una

consecuencia lógica de su concepción. Es importante comprender que, sin medición de los resultados, no se puede valorar el éxito de un curso en-línea, por lo que no se pueden enfocar los esfuerzos de mejora. Tampoco se pueden planificar procesos para el cambio, sin definir lo que se quiere lograr como resultado (EFQUEL, 2013; Rossi y Mustaro, 2013).

### **Marcos teóricos y elementos de control de la evaluación educativa**

En la actualidad, los profesionales de la formación reconocen la importancia y la necesidad de evaluar tanto los cursos en-línea como sus estrategias, pues la evaluación se vincula directamente con los sistemas de calidad y la información que aporta permite analizar las posibles deficiencias e introducir mejoras (Pineda, 2002). De acuerdo con la OCDE (2004), la evaluación representa una función que consiste en hacer una apreciación, tan sistemática y objetiva como sea posible, sobre una acción en curso o finalizada, un programa o un conjunto de líneas de acción, su concepción, su realización y sus resultados. Al analizar los resultados de evaluación, por lo general se utilizan los siguientes criterios:

- *Eficacia*: verifica que los objetivos y productos establecidos han sido alcanzados.
- *Eficiencia*: compara los resultados obtenidos con los medios utilizados.
- *Pertinencia*: valora que se han cubierto las necesidades de los usuarios.
- *Sostenibilidad*: analiza si los resultados pueden mantenerse por sí mismos.
- *Impacto*: valora los efectos en el entorno con base en diferentes aspectos.

Por su parte, el INEE (2014) entiende la evaluación educativa como una herramienta para la mejora de los componentes, procesos y resultados educativos. Por eso enfatiza el carácter formativo de la evaluación y señala que, si bien la evaluación es herramienta fundamental para la mejora, es claro que la sola evaluación no es suficiente. Se requieren intervenciones educativas, políticas y programas pertinentes y contextualizados, ya que la evaluación descubre las dimensiones de los problemas, su ubicación, sus diferencias, y permite acercarnos a atender sus posibles causas.

En una estrategia de formación continua, la evaluación es la fase que analiza los resultados del proceso de enseñanza en relación con los objetivos de aprendizaje planteados (Calderón, 1985). Durante la fase de evaluación, los resultados y efectos generados en los usuarios son valorados con base en los objetivos pedagógicos por lo que se requiere establecer estándares de medición que puedan ser verificados. Para disponer de la información necesaria, se deberá establecer indicadores de evaluación desde las fases de diseño, estructuración y planificación, hasta la implementación y evaluación final (Gómez-Zermeño y Alemán, 2012).

Para Ramírez (1997), la función y los instrumentos de control en un sistema de evaluación son indispensables, ya que permiten supervisar, orientar y medir el desempeño en las actividades didácticas propuestas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Esta función se presenta en todos los niveles de un sistema educativo, pues, aunque poseen una función formativa, sus actividades también coadyuvan en el logro de las metas de desarrollo profesional.

A continuación, se presentan los elementos básicos a controlar en un sistema de formación (ver figura 1):

**Figura 1.**

*Elementos de control en un sistema de formación*



## **Medición del éxito y eficiencia terminal de los cursos en-línea**

Aunque existe consenso sobre el hecho de que los cursos en-línea son una opción más dentro de una oferta formativa abierta y flexible, es indispensable garantizar su evaluación en un sentido amplio, aplicando estándares internacionales para la evaluación en la educación en general y de forma más particular para la educación a

distancia (Bernal et al., 2013). Al revisar la literatura se observa que, por el momento, la mayoría de las evaluaciones de los cursos en línea se limitan a medir su “éxito” con base en el cálculo de la eficiencia terminal y tasa de abandono.

En el Reporte EduTrends (2014), la *eficiencia terminal* se define como el porcentaje resultante de dividir el número de participantes que recibieron la “declarativa de logro” entre el máximo total de participantes inscritos. Por su parte, Jordan (2014) denomina este mismo estadístico como *tasa de finalización*, y equivale al total de participantes que cumplieron con los criterios del curso para obtener la declarativa de logro entre el número total de inscritos. Afirma que también existe una correlación negativa entre el total de participantes que completan el curso y la longitud del mismo; es decir, cuando la duración es mayor se reduce el número de participantes que concluyen el curso. En el estudio realizado por DeBoer et al. (2014), la tasa de finalización se estima de esta misma manera, y en sus conclusiones enfatiza la necesidad de redefinir la manera en que se mide el éxito de los cursos en línea. Por otra parte, Ho et al. (2014) calcularon la *tasa de abandono* como el complemento al porcentaje de alumnos activos en la plataforma, es decir la razón entre el número de alumnos que han presentado actividad en el curso durante la última semana y el total de participantes inscritos. También enfatizan la necesidad de plantear el cálculo de otras métricas, ya que los cursos en línea generan otro tipo de información que aún no se ha analizado. Considera como posibles razones la incertidumbre por el reconocimiento del aprendizaje adquirido, la adaptación al modelo en línea y la calidad de su diseño e implementación, pero advierte que no existen métricas para evaluarlas.

### **Tendencias en la evaluación de la calidad de los cursos en línea**

Es una realidad para la comunidad educativa que los cursos en línea suponen un cambio en los esquemas instructivos, tanto en su diseño pedagógico como en relación con las expectativas de aprendizaje. Si en un principio la estructura de los cursos en línea se planteó de manera que los participantes pudieran diseñar su propio proceso de aprendizaje, actualmente están apareciendo nuevos modelos de interacción. Para valorarlos se deben considerar múltiples factores relacionados con el cómo, dónde y cuándo

aprenden los participantes (The New Media Consortium y UO, 2012).

Para Bernal et al. (2013), los cursos en-línea deben aplicar los mismos requerimientos de calidad que aplican los cursos de formación que se ofrecen en modalidad presencial. La aplicación de dichos criterios de calidad aportaría una garantía educativa, siempre que estos indicadores no operen de manera aislada y se articulasen de forma adecuada para tener una imagen integral del sistema educativo de referencia. Al respecto, Martin Weller, profesor en la UK Open University, reconoce que se ha desarrollado un conjunto de medidas de calidad para los cursos en-línea, con base en una modalidad presencial. Advierte que en un curso en-línea, esta relación se altera fundamentalmente, por lo que no todas las medidas existentes son aplicables. Esto no significa que se deban abandonar estas medidas, pero es importante reconocer que deben ser examinadas como lo que son, es decir herramientas para un propósito completamente diferente (EFQUEL, 2013).

Autores como Bernal et al. (2013) recomiendan realizar investigación sobre el diseño de los cursos en-línea, ya que es uno de los elementos críticos en un proyecto formativo basado en este tipo de cursos. Billings (2014) confirma que no se cuenta con suficiente información sobre la calidad de su diseño e implementación, así como métodos de análisis o instrumentos que permitan el establecimiento de modelos de calidad y acreditación propios (Rossi, 2013).

Con el propósito de identificar las etapas y los factores que contribuyen al desarrollo de un curso en-línea de calidad y desde la perspectiva de un diseñador instruccional, Afsaneh Sharif realizó una investigación acción bajo la supervisión de la Dra. Merce Gisbert de la Univesitat Rovira i Virgili. El objetivo de su trabajo busco comprender las etapas e identificar los elementos y tareas requeridas para aumentar la calidad de los cursos en-línea. En su estudio, Afsaneh (2014) reporta que los diseñadores se enfrentan principalmente a 3 hechos: 1) existe ambigüedad en sus funciones, conocimiento y experiencia; 2) no existen pasos específicos universales para diseñar un curso de buena calidad; 3) los constantes cambios tecnológicos en el aprendizaje en-línea generan situaciones desconocidas.

Vilar et al. (2013) reconocen que las TIC han detonado procesos de innovación en la educación a distancia y vertiginosos cambios impulsados por las demandas de la Sociedad de la Información y los contextos laborales cada vez más globalizados, los cuales se focalizan en la modernización de los procesos formativos de los futuros profesionales. Como bien señala Franco-Casamitjana (2005), las estrategias que las instituciones educativas utilicen para acercar el conocimiento a los ciudadanos determinarán los límites de las futuras redes de aprendizaje. Esta autora afirma que la educación y la formación continua siempre han sido herramientas para la creación de riquezas, y actualmente, en las sociedades basadas en la economía de la información y la tecnología, estos factores adquieren mayor importancia.

Al referirse al futuro de los cursos en-línea, algunos expertos auguran que mutarán hacia nuevas formas que tengan un mayor énfasis en el acompañamiento del aprendizaje, por lo que progresivamente se observará una disminución en el número de participantes y un mejor acompañamiento. Se implementarán sistemas de evaluación que garanticen la adquisición de competencias y no solo de conocimientos, y se establecerán criterios de calidad que no se limiten a emitir una valoración con base en el “renombre” de la institución educativa que ofrece el curso, su eficiencia terminal y/o tasa de abandono (Menéndez, 2013).

### **Indicadores para la evaluación de la calidad de los cursos en-línea**

Para mejorar la educación, el primer paso es evaluar su calidad. Al implementar sistemas educativos que preparen para participar con éxito en la vida productiva y desarrollen habilidades para aplicar los conocimientos adquiridos, las instituciones educativas requieren aplicar instrumentos para medir y evaluar el aprendizaje, y así identificar las capacidades que aún se necesitan desarrollar y los desafíos que deben enfrentar los educandos (INEE, 2014). Evaluar supone la construcción de los referentes a partir de los cuales se defina los criterios de evaluación, claros y construidos de manera conjunta con los diferentes actores involucrados. Un indicador proporciona indicios o señales sobre un determinado proceso y permite conocer, en su caso reorientar, y transformar el trabajo académico, contrastando lo esperado con lo obtenido en la calidad de sus resultados (Bernal et al., 2013; INEE, 2014)).

Para la EFQUEL (2013), la calidad puede definirse como el estándar de un objeto medido frente a otros de la misma naturaleza y se mide por su grado de excelencia. Bajo este enfoque, la calidad en la educación a distancia es el nivel en que se mide un “buen aprendizaje”. Aunque se reconoce que esta premisa podría ser interpretada como una declaración un tanto discutible, apunta a la idea de la excelencia y el valor de la educación. Asegurar una “buena experiencia de aprendizaje” a través de un curso en-línea, reside en el nivel de la calidad de tres aspectos principales: 1) auditoría de calidad; 2) aseguramiento de la calidad; y 3) mejora de la calidad.

De esta forma, la calidad en la educación constituye el medio por el cual una institución educativa garantiza las condiciones para que los estudiantes logren los estándares establecidos por el mismo o por otro órgano de acreditación. Por lo tanto, la mejora de la calidad es el proceso de tomar medidas deliberadas para mejorar la calidad de las oportunidades de aprendizaje. En la gestión educativa, la mejora de la calidad también es vista como un aspecto que permite asegurar, en el contexto de las limitaciones, mejoras constantes, fiables y demostrables en la calidad de las oportunidades de aprendizaje (QAA, 2013).

Por su parte, Gráinne Conole, profesora de la University of Leicester, considera que la calidad de un curso en-línea es un aspecto fundamental que debe tenerse en cuenta en el diseño y la entrega; es una cuestión clave si se pretende ofrecer a través de los cursos en-línea, valiosas experiencias de aprendizaje que puedan ser sostenibles en el largo plazo. Por lo tanto, la auditoría de la calidad institucional tiene que contribuir a la promoción de una mejora de alta calidad en la enseñanza y el aprendizaje. Enfatiza la necesidad de desarrollar indicadores para comprender la manera en que interactúan y construyen su aprendizaje los participantes. Señala que mientras que los mecanismos para garantizar la calidad en las instituciones de educación formal están bien establecidos, aún no se encuentran definidos, en ningún sentido, para los cursos en-línea. Explica que, por el momento, las tipologías de clasificación son demasiado simplistas, por lo que sugiere que se consideren las dimensiones con ejemplos de niveles de alcance (EFQUEL, 2013).

Por su parte, el Ministerio de Educación de la UAE-MX (2002) destaca los siguientes aspectos que deben de considerar las

instituciones que ofrecen programas de educación a distancia para garantizar su calidad:

1. Integración de políticas, directrices y patrones de la enseñanza superior.
2. Diseño de proyectos de identidad de la educación a distancia.
3. Equipos profesionales transdisciplinarios.
4. Comunicación interactiva entre profesor y alumnos.
5. Calidad de los recursos.
6. Infraestructura.
7. Evaluación de la calidad.
8. Establecimiento de convenios.
9. Editar e informar sobre la graduación a distancia.
10. Implementar costos de mantenimiento de graduación a distancia.

En este mismo sentido la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México, recomienda que los cursos en-línea deben contar con los siguientes 7 elementos (ANUIES, 2002):

1. Filosofía educativa internacional, nacional e institucional.
2. Flexibilidad curricular que permita movilidad e intercambio de alumnos.
3. Impacto social en las necesidades sociales y problemáticas a resolver.
4. Éxito, permanencia y transición sobre la tasa de permanencia y abandono.
5. Modelo y proceso de enseñanza- aprendizaje para comparar distintos modelos y procesos pedagógicos.
6. Materiales y ambientes de trabajo para señalar materiales y método de tutoría.
7. Recursos, estructura y plataforma tecnológica para garantizar los recursos y las plataformas tecnológicas requeridas en la educación a distancia.

Como se puede observar, los aspectos recomendados por la UAE-MX y los elementos de la ANUIES en México, son medidas de calidad desarrolladas para cursos presenciales que fueron retomadas para la educación a distancia, por lo que no encajan con las medidas de calidad que requieren los cursos en-línea (EFQUEL, 2013).

También se observa que son criterios enfocados a la gestión educativa, ya que abordan aspectos para el diseño, desarrollo e implementación de la educación a distancia, pero con base en una relación específica entre la institución educativa y el estudiante, lo cual no siempre sucede en un cursos en-línea. Tampoco abordan aspectos relacionados con elementos específicos a la enseñanza en-línea. Inclusive se hace énfasis en que en los cursos en-línea siempre es necesario prever momentos presenciales para asegurar la interactividad entre profesor y alumno (ANUIES, 2002).

Estos aspectos y elementos contrastan con la propuesta realizada para los cursos en-línea, por el grupo de investigación EDUTIC-ADEI (VIGROB-039) de la Universidad de Alicante y el programa de Redes de investigación en docencia universitaria (Roig et al., 2014). A través de una investigación-acción plantearon la hipótesis de la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la calidad pedagógica de un curso en-línea, en función de la plataforma. Aplicaron el “Cuestionario de evaluación de la calidad de cursos virtuales” (Arias, 2007) para realizar 129 evaluaciones a 52 cursos en-línea ofertados por 10 plataformas y analizar sus características pedagógicas:

1. *Guía didáctica*: Mide si están claras las pretensiones del curso, unidad didáctica o programa de apoyo, de forma que se pueda usar con facilidad.
2. *Metodología*: Mide la calidad didáctica de los elementos básicos: objetivos, contenidos, actividades y evaluación; método de enseñanza-aprendizaje, unidad didáctica o programa de apoyo, es decir, paradigma educativo, objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, actividades, evaluación, ayudas, etc.
3. *Organización de los contenidos*: Mide la arquitectura de los contenidos.
4. *Calidad de los contenidos*: Mide el grado de adecuación de los conocimientos que se explican dentro del sistema.
5. *Recursos didácticos*: Mide la versatilidad que tiene el sistema para enseñar lo mismo de distintas formas.
6. *Capacidad de motivación*: Mide el grado de motivación que puede tener el sistema.
7. *Elementos multimedia*: Mide los elementos multimedia usados en el sistema.

8. *Estilo del lenguaje*: Mide la sintaxis y semántica de los textos usados.
9. *Discriminación y valores*: Mide el grado de discriminación y valores del sistema.
10. *Singularidad del usuario*: Mide si el sistema se puede acoplar a las características y circunstancias personales del usuario final.

Aunque para Roig et al. (2014) los resultados obtenidos en los cursos analizados no demuestran diferencias de forma generalizada, reporta que sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en 5 de los 36 indicadores de calidad pedagógica. Sus resultados ponen en evidencia la necesidad de tener siempre presente que las posibilidades pedagógicas de los cursos en-línea no dependen de sus características tecnológicas, sino de los objetivos de aprendizaje, por lo que en su diseño se deben aplicar los indicadores de calidad sugeridos.

### **Evaluación del diseño de los recursos educativos basados en el uso de las TIC**

En relación con el diseño de los cursos en-línea, Arias (2007) reconoce la necesidad de definir indicadores para evaluar los cursos que se imparten a través de las plataformas e-learning. Al realizar su estudio, revisó los trabajos sobre indicadores de calidad realizados por Sangrà, (2001) de la Universitat Oberta de Catalunya, García Martínez (2002), Torres (2003) de la Universidad de Granada y Meca ODL (2002) Universidad de Valencia. Consideró de máximo interés, toda la investigación que redunde en el conocimiento, la detección de necesidades, el establecimiento de las posibilidades y la evaluación de los cursos que se ofrecen en plataformas de e-learning.

Al respecto, Afsaneh (2014) reporta que un diseñador instruccional no puede asegurar la calidad de manera sistemática, no solo por falta de tiempo, sino por falta de lineamientos institucionales. Para garantizar la calidad de los cursos en-línea se requiere definir un conjunto de directrices y normas, además de establecer un vínculo entre las directrices y los diseñadores que tome en consideración el contexto, la cultura organizacional, así como los miembros de la academia. Su estudio también proporciona valiosa información sobre el aprendizaje en-línea, cómo un buen curso en-línea se puede desarrollar a través de la evaluación continua, así

como el énfasis en los elementos clave en cada fase del diseño y del desarrollo del curso.

Marquès (2011) también ha utilizado los indicadores de Arias (2007) para evaluar la calidad de recursos educativos basados en el uso de las TIC y confirma que el uso de las herramientas tecnológicas en la educación debe contribuir al logro de los objetivos de aprendizaje. Explica que estos recursos educativos, es decir, cursos en-línea, unidades de contenido, actividades, exámenes, multimedia, publicaciones, etc., integran diversos elementos textuales y audiovisuales. Al evaluar la calidad en estos recursos, sugiere que se consideren factores: A) *Pedagógico*; B) *Funcional*; y C) *Técnico*. Evaluar estos factores asegura un recurso educativo que facilite el logro de los objetivos de aprendizaje que se pretenden.

### **Modelo de Indicadores de Calidad para la Evaluación de Cursos en-línea (DIAPASÓN)**

Diversas situaciones impactan, tanto favorable como desfavorablemente, en la fase de implementación de un proyecto de formación basado en el uso de la tecnología; el uso de indicadores y el seguimiento oportuno permiten verificar si las actividades didácticas se realizan como lo planeado para verificar el logro de los objetivos de aprendizaje (Gómez-Zermeño y Alemán, 2012). Uno de los elementos críticos en un proyecto formativo basado en cursos en-línea, reside en la evaluación de los conocimientos adquiridos o competencias desarrolladas por los participantes, por lo que, en el diseño de las actividades de aprendizaje, deben estar explícitos tanto los objetivos como los criterios para la evaluación de los mismos (Bernal et al., 2013).

Definir un conjunto de indicadores para evaluar la calidad de un curso en-línea implicó una extensa y a la vez profunda revisión teórica; ahondar en la comprensión de los referentes empíricos o “indicadores” permite identificar, de una manera más concreta, las cualidades específicas de los procesos, las relaciones o los resultados que se desean obtener en el quehacer educativo.

Como resultado de esta indagación documental se seleccionaron 10 trabajos de investigación que reportan aportes teóricos sobre la evaluación de recursos para la educación en-línea (ver tabla 1). Es importante señalar que estos trabajos fueron seleccionados con base

en los objetivos de investigación propuestos, y se admite que puedan existir otros estudios que también aporten información relevante sobre la temática que aborda este estudio.

Tomando como base los objetivos propuestos, se integró una “Matriz de Indicadores de Calidad” que relaciona cada uno de los indicadores seleccionados con los estudios realizados por los autores indicados en la tabla 10. Todos estos trabajos se han publicado en revistas indizadas con arbitraje científico y fundamentado con investigaciones educativas.

Desde 1999, los trabajos de investigación realizados por el profesor-investigador Pere Marquès, han contribuido a establecer indicadores para valorar la calidad de un recurso de enseñanza-aprendizaje basado en el uso de la tecnología, además de estudiar su relación con factores pedagógicos, funcionales, tecnológicos y estéticos. Considera que los criterios de calidad para los espacios Web también corresponden a los que se recomienda utilizar para diseñar materiales multimedia educativos, pues son materiales que integran diversos elementos textuales y audiovisuales, que pueden resultar útiles en diversos contextos educativos.

Con el propósito de evaluar la calidad de cursos virtuales, Arias (2007) diseñó un instrumento basado en un conjunto de indicadores de calidad que toman como referente teórico los trabajos realizados por Marquès (1999). Al aplicarlo en las asignaturas de Ingeniería Telemática, estableció categorías para el análisis de cursos virtuales, unidades didácticas, programas de apoyo y plataformas tecnológicas.

Gómez-Zermeño (2012) también retomó los referentes de Marquès (2011) para aplicarlos en una investigación realizada para la Subsecretaría de Educación Básica y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Como resultado, propuso un modelo para el diagnóstico de recursos educativos en-línea que en un principio integró 75 indicadores. Al analizar los resultados generados por un curso-taller que contó con la participación de profesores de educación básica, se seleccionó un conjunto de 45 indicadores para evaluar la calidad de los recursos educativos en-línea.

En otra investigación que permitió a los estudiantes valorar la calidad de un curso “híbrido”, Gómez-Zermeño et al. (2013) integraron en el modelo para el diagnóstico de recursos educativos en-línea, aspectos relacionados con el factor “tiempo” que reportan

los estudios realizados por Barberà et al. (2012) y Franco-Casamitjana et al. (2013). Para estos autores, el tiempo está relacionado con la regulación de la conducta, motivación y la metacognición. Afirman que el tiempo juega un papel importante en los entornos formativos virtuales, ya que es el propio aprendiz quien se hace responsable de su aprendizaje, y marca los ritmos y las necesidades de estudio.

Buscando delimitar parámetros que permitieran evaluar la calidad pedagógica en un curso en-línea, Roig et al. (2013) integró el grupo de investigación EDUTIC-ADEI de la Universidad de Alicante, con el propósito de: a) estudiar las características de cursos en-línea; b) elaborar un conjunto de indicadores de calidad; c) diseñar un cuestionario para la recogida de información acerca de los indicadores de calidad para definir los ambientes virtuales de aprendizaje; d) aplicar el cuestionario a una muestra de alumnado y analizar los resultados.

Cabe reconocer que los trabajos realizados por el grupo EDUTIC-ADEI también se basan en los estudios realizados por Arias (2007), autor que a su vez se fundamenta en los trabajos realizados por Marquès (2011). También se consideró relevante revisar los elementos clave propuestos por Afsaneh (2014), para el diseño de cursos en-línea de calidad. Durante la revisión del diseño del Modelo de Indicadores de Calidad para la Evaluación de Cursos en-línea (DIAPASÓN), se tomaron en consideración sus recomendaciones en relación con los elementos básicos de un diseño eficaz, las directrices, los criterios y su impacto en diversos contextos culturales.

**Tabla 1.***Documentos analizados para la revisión teórica*

<b>Título de la publicación</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>
Ventajas e inconvenientes del multimedia educativo.	Marquès, P.	2003
Evaluación de la calidad de Cursos Virtuales: Indicadores de Calidad y construcción de un cuestionario de medida. Aplicación al ámbito de asignaturas de Ingeniería Telemática.	Arias, J.	2007
Entornos formativos multimedia: elementos, plantillas de evaluación /criterios de calidad.	Marquès, P.	2009
Temporal Issues in E-learning Research: A Literature Review.	Barberà et al.	2012
Bibliotecas Digitales: Modelo para el diagnóstico de recursos bibliográficos de formato electrónico disponible para la educación básica.	Gómez-Zermeño, M. G.	2012
Estudio Exploratorio-Descriptivo “Curso Híbrido: Contabilidad V”.	Gómez-Zermeño, M. G.	2013
Evaluation of the OLDS MOOC curriculum design course: participant perspectives, expectations and experiences.	Cross, S.	2013
A methodological definition for time regulation patterns and learning efficiency in collaborative learning contexts.	Franco-Casamitjana et al.	2013
Características de los ambientes de aprendizaje online para una práctica docente de calidad. Indicadores de evaluación.	Roing, et al.	2013
Quality of Online Courses	Afsaneh, S.	2014

A continuación, se presentan una descripción sintética de las ideas teóricas que se identificaron al revisar la literatura sobre la evaluación de recursos para la educación en-línea y que permiten describir a los factores: 1) pedagógicos; 2) funcionales; 3) tecnológicos; y 4) temporales. Para cada uno de estos factores se presenta la lista de los indicadores que se seleccionaron con base en los objetivos planteados en esta investigación.

### **Factor pedagógico**

Al seleccionar un recurso educativo no solo se debe tomar en cuenta lo novedoso del diseño, sino también el aporte pedagógico en la enseñanza y el aprendizaje. Para incluir un recurso en un proyecto formativo, se debe revisar que su diseño sea coherente con el contenido y los objetivos educativos, y ofrezca un sistema de apoyo para la evaluación (Cabero, 2007; Afsaneh, 2014). Un recurso educativo para los espacios Web debe resultar agradable y atractivo para la comunicación, esto contribuirá a generar el interés del alumno por el contenido, despertando así la curiosidad científica que facilitará la comprensión de la información. También se deben considerar las características de los estudiantes y verificar la adecuación de los contenidos, las actividades, los recursos de apoyo, así como el entorno de aprendizaje (Marquès, 2003).

Cabero y Romero (2007) también recomiendan que las actividades ofrezcan mecanismos de retroalimentación, ya que enfatizan que estos recursos se movilicen a través de los contenidos, objetivos educativos y estrategias que se apliquen sobre los medios. Tal como exponen Merrill (2002) y Cabero (2007), los recursos deben ofrecer una guía para apoyar a los estudiantes en su proceso de comprensión de la información y construcción de nuevo conocimiento. Debe resultar atrayente, pero sus elementos no deberán ser distractores para el proceso de aprendizaje (García y García, 2001; García, Tenorio y Ramírez, 2015). En sus estudios, Gómez-Zermeño (2012) coincide en que la incorporación de estos recursos permite que el alumno tenga la oportunidad de ordenar la información, construir o reconstruir aprendizajes que formarán parte de su estructura cognitiva.

**Tabla 2.**

*Indicadores seleccionados para evaluar la calidad pedagógica de un curso en-línea*

<b>N</b>	<b>Factor</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>
1	Pedagógico	Bases de contenidos	Los temas de las unidades se explican con detalle
2			Los temas son desarrollados con claridad usando palabras precisas
3			Los temas están bien estructurados y tienen un orden lógico
4		Recursos	Las actividades presentan una introducción a los temas
5			Las actividades presentan una síntesis de los temas
6			Las actividades ofrecen recursos que facilitan la comprensión de los temas
7		Enfoque pedagógico	Las actividades y ejercicios se enfocan al logro de los objetivos de las unidades
8			Las actividades y ejercicios desarrollan el pensamiento crítico
9			Las actividades y ejercicios desarrollan el autoaprendizaje
10			Las actividades y ejercicios desarrollan habilidades para fortalecer la práctica docente
11		Adecuación y adaptación a los usuarios	La extensión, estructura, profundidad y el vocabulario de los temas son adecuados
12			Las actividades consideraron los conocimientos, habilidades, intereses y necesidades de los participantes
13		Capacidad de motivación	Las actividades y ejercicios mantienen la atención del participante
14			Las actividades y ejercicios motivan al participante a investigar
15			Las actividades y ejercicios estimulan la creatividad
16			Los exámenes son retadores y consideran los conocimientos de los participantes
17		Tutorial y evaluación	Los exámenes ofrecen retroalimentación
18			Los ejercicios ofrecen tutoriales con orientaciones, ayudas y refuerzos a los participantes

N	Factor	Categoría	Indicador
19			Los foros brindan una ayuda adecuada para resolver dudas o preguntas

### Factor funcional

De acuerdo con Domingo (2000), la funcionalidad de un recurso educativo se refiere a la facilidad que ofrece para su acceso y uso, es decir, poder utilizarlo sin la necesidad de contar con una gran experiencia en el uso de la tecnología. Además, el recurso también deberá permitir realizar modificaciones de acuerdo con las necesidades educativas e intereses de los propios usuarios. Al utilizar un recurso educativo abierto, se consideran las funcionalidades que se ofrecerán para adecuar y ordenar el contenido. También se debe considerar las modificaciones que pueden resultar necesarias, para el logro de los objetivos educativos y a la contribución al trabajo autónomo de los usuarios (Marquès, 2009).

### Tabla 3.

*Indicadores seleccionados para evaluar la calidad funcional de un curso en-línea*

N	Factor	Categoría	Indicador
1	Funcional	Autonomía y control del usuario	Las actividades ofrecen enlaces (links) para profundizar en los temas
2			Las instrucciones de los ejercicios son claras y fáciles de entender
3		Facilidad de uso	Las instrucciones de acceso al curso son claras y fáciles de entender
4			Es sencillo acceder a las unidades, actividades, ejercicios, evaluaciones y recursos
5		Funcionalidad de la documentación	Al presentar los temas se indican las fuentes de referencia de donde proviene la información
6			Las actividades sugieren el uso de documentación complementaria (recursos abiertos, biblioteca, blogs, wikis)

Dentro de la funcionalidad del recurso es importante verificar que la información sea adecuada y las sugerencias para su uso en el proceso didáctico (Salinas, 1995). Por ello es necesario evaluar la veracidad y actualidad de la información, ya que, si bien es cierto que los recursos contribuyen al aprendizaje por descubrimiento, el conocimiento construido debe ser significativo y no presentar sesgos en los saberes que puedan perjudicar el aprendizaje (Cabero y Romero, 2007).

### **Factor tecnológico**

Dentro del proceso de selección de los recursos educativos que se ofrecen en-línea, los aspectos que por lo general sobresalen son los técnicos y estéticos. Aunque sean llamativos y de diseño novedoso, también es necesario tomar en cuenta criterios que aseguran la calidad del recurso (Afsaneh, 2014). Al valorar los aspectos técnicos y estéticos, se requiere revisar el diseño y los formatos de texto, imagen, sonido y video (García y García, 2001).

También, se deberá evaluar la interacción y diálogo que se generará entre el recurso y los usuarios (Marquès, 2009). Para Marquès (2003), un primer referente debe ser la resolución de la pantalla, al igual que los menús y botones deben ser claros y con términos específicos. Recomienda evitar el uso excesivo de texto, fácil lectura, bien distribuido, lenguaje correcto, sin faltas de ortografía y una correcta construcción gramatical.

También se deberá evaluar el proceso de interacción que se puede producir entre el recurso y el usuario, es decir, el desarrollo de una comunicación bidireccional. Así, la posibilidad de encontrar medios de comunicación como foros, puede potenciar la información. Esto lleva a pensar que los recursos educativos en-línea, además de mantener una interacción con el usuario, también deberán generar un diálogo con el contenido y con la vinculación o uso extra de otros materiales (Cabero y Gisbert, 2005). Sin duda, esto favorece el aprendizaje y el desarrollo o perfeccionamiento de otras habilidades (Gómez-Zermeño, 2012).

**Tabla 4.**

*Indicadores seleccionados para evaluar la calidad tecnológica de un curso en-línea*

<b>N</b>	<b>Factor</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>
1	Tecnológico	Entorno visual	Es adecuada la calidad visual de los textos (tipografía, distribución, colores)
2			Es adecuada la calidad técnica y estética de los materiales multimedia
3			Se integra una variedad de recursos multimedia (videos, audio, imágenes, animaciones y textos)
4		Diseño y tecnología	El diseño gráfico de las páginas es atractivo y los recursos son dinámicos
5			Las actividades utilizan tecnología avanzada (multimedia, animaciones, recursos abiertos, etc.)
6			El uso de la plataforma tecnológica es confiable pues no presentan fallas técnicas
7		Versatilidad	Se puede ajustar el tamaño de letra, los colores y la resolución de las imágenes
8			Se ofrecen accesos a recursos educativos abiertos
9		Navegación	La navegación en las páginas es estructurada, sencilla y ergonómica
10			Es rápida la navegación entre las unidades, actividades, ejercicios y recursos
11			Existe un enlace directo a la página principal desde cualquier página del curso
12		Interacción y diálogos	Se ofrecen medios de comunicación entre los participantes (foros, comunicados, etc.)
13			Se ofrecen medios de comunicación entre los participantes y los tutores (foros, comunicados, etc.)

## **Factor temporal**

El tiempo es uno de los factores determinantes en los cursos de educación en-línea que, por sus características, permiten superar las limitaciones de tiempo y espacio. En el contexto del e-learning para la formación continua, el tiempo adquiere un valor especial. En este sentido, debe tomarse en cuenta que: 1) el tiempo y el espacio no son contenedores de actividad, sino construcciones sociales; 2) las simplificaciones espaciotemporales que se encuentran en el discurso y la práctica del e-learning no son neutrales (Goodyear, 2006; Barberà, Gros y Kirschner, 2012).

Según Kordaki (2011), el e-learning puede romper las limitaciones de tiempo y también tiene la facilidad de introducir nuevas restricciones de tiempo. Romero y Barberà (2013) explican que los resultados de diferentes estudios revelan que la falta de competencias en planificación y gestión del tiempo es considerada por los tutores como la principal dificultad de los alumnos en el aprendizaje a distancia. Al estudiar informes sobre el diseño de los cursos en-línea, Thorpe (2002) reporta que tanto el tiempo como la duración son factores esenciales, ya que la educación en-línea es un proceso “en vivo” que tiene una duración determinada. Durante este proceso, las actividades didácticas y los tiempos son factores que determinan el avance de los estudiantes y condicionan la manera en que adquieren el aprendizaje.

Franco-Casamitjana et al. (2013), estudiaron los patrones de regulación de tiempo y eficiencia en el aprendizaje en contextos de aprendizaje colaborativo y analizaron la regulación de tiempo, teniendo en consideración tanto el nivel de aprendizaje en colaboración, la coordinación de tareas en materia de regulación de tiempo y el equipo, como la regulación individual de los aprendizajes. Afirman que las competencias para gestionar el tiempo requerido y los objetivos de aprendizaje co-regulado, representan una transición de los estudiantes hacia la autorregulación o la mediación de la adaptación individual y esto promueve la competencia reguladora entre los miembros del grupo (García, Tenorio y Ramírez, 2015).

Todos estos estudios ponen en evidencia que el tiempo sigue siendo una cuestión estratégica en el aprendizaje en-línea; un aspecto que requiere una atención explícita por parte de los profesores y diseñadores de cursos en-línea, así como de los

estudiantes. Sin embargo, también advierten que los factores temporales no han recibido mucha atención en la investigación educativa y el factor tiempo es escasamente analizado en la literatura sobre e-learning, a pesar de que la “falta de tiempo” y estar “fuera de sincronización”, son dos de las quejas más comunes de los alumnos en-línea (Goodyear, 2006; Barberà, Gros y Kirschner, 2012).

**Tabla 5.**

*Indicadores seleccionados para evaluar la calidad del factor tiempo de un curso en-línea*

N	Factor	Categoría	Indicador
1	Temporal	Tiempo	El calendario ayuda a planear el tiempo que debe dedicarse al curso
2			El tiempo que se indica para estudiar los temas de las unidades es suficiente
3			El tiempo que se indica para realizar las actividades es suficiente
4			El tiempo que se indica para realizar los ejercicios es suficiente
5			El tiempo que se indica para presentar los exámenes es suficiente
6			El tiempo que se indica para participar en los foros de discusión es suficiente

### **Comparación entre un curso presencial versus un curso en-línea**

Con el propósito de generar información sobre la comparación de un curso ofrecido en presencial versus un curso en-línea, se complementaron los indicadores seleccionados en la revisión de la literatura con 6 preguntas sobre: 1) el tiempo requerido para revisar los temas, realizar actividades y participar en un curso en-línea, y 2) el enfoque pedagógico relacionado con los recursos, el proceso de enseñanza-aprendizaje y la motivación. Es importante señalar que en los análisis se consideró relevante integrar estas 6 preguntas en el análisis los indicadores que integran los 4 factores, para así profundizar en los resultados del curso en-línea.

**Tabla 6.**

*Indicadores para la comparación de un curso presencial versus un curso en-línea*

N	Factor	Categoría	Indicador
1	Temporal	Tiempo	En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea requiere menos tiempo para conocer un tema
2			En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea permite realizar diferentes actividades al mismo tiempo
3			En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea permite optimizar mi tiempo
4	Enfoque pedagógico	Recursos	En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea ofrece diferentes recursos para explicar los temas
5		Pedagógico	En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea) mejora la enseñanza y el aprendizaje
6		Motivación	En comparación con un curso totalmente presencial, un curso en-línea despierta un mayor interés para fortalecer el desarrollo docente

### **Experiencias en el uso del Modelo DIAPASÓN para la mejora educativa**

En la actualidad, el Modelo DIAPASÓN se ha utilizado con éxito para evaluar la calidad de los cursos en-línea que ofrecen diversas instituciones educativas, y sus resultados se han publicado en revistas académicas y científicas con un alto factor de impacto, y entre los cuales destacan:

El artículo “EDUDIGIT@L: Un laboratorio abierto para la innovación educativa”, publicado por Springer Link, presenta el estudio de caso de un Laboratorio Abierto de Innovación Educativa, desarrollado como una estrategia para la co-creación de

conocimiento entre educadores desde K-12 hasta instituciones de educación superior para prepararse para el post-COVID-19. Profesores-investigadores dirigieron un taller durante el EDUDIGIT@L-OPENLAB, donde participaron de manera voluntaria docentes, directores, asesores técnico-pedagógicos y supervisores que laboran en escuelas de la Ciudad de México. Se aplicó DIAPASON para responder a la pregunta de investigación: "¿Cómo se pueden realizar mejoras pedagógicas de calidad en un taller educativo sobre el diseño de experiencias de aprendizaje activo en entornos digitales?" Este instrumento estuvo compuesto por 50 indicadores pedagógicos, funcionales, tecnológicos, temporales y de percepción global. Los resultados mostraron que la calidad pedagógica del taller podría fortalecerse a través de medidas que aborden los parámetros pedagógicos y temporales.

El artículo "Evaluación SolarSPELL: Impacto de una biblioteca digital alimentada por energía solar como recurso de enseñanza-aprendizaje sobre el cambio climático" publicado por la revista *Sustainability*, presenta los resultados de los instrumentos de investigación de docentes y escuelas para medir el impacto de la biblioteca SolarSPELL en el proceso de enseñanza-aprendizaje y generar evidencia de su capacidad para promover la transformación de la escuela. Para comprender el impacto que tuvo SolarSPELL en el proceso de enseñanza-aprendizaje en temas de cambio climático en escuelas ubicadas en zonas rurales de Fiji, se aplicaron cinco instrumentos que forman parte del DIAPASON, una batería de instrumentos de investigación cuantitativos y cualitativos enfocados en la Evaluación de la calidad pedagógica de los recursos de innovación educativa. El principal instrumento de investigación del DIAPASON está compuesto por un conjunto de indicadores de calidad pedagógica que recopilan información de los siguientes factores: (a) pedagógico; (b) funcional; (c) tecnológico; y (d) tiempo.

También se utilizó DIAPASON en un proyecto de innovación educativa que tuvo como objetivo la curación de recursos educativos abiertos y el desarrollo de secuencias didácticas para los cursos en línea de la biblioteca digital SolarSPELL, que promueven la inclusión de los estudiantes y contribuir así, al logro de los objetivos del desarrollo sostenible 2030. Se realizaron actividades orientadas al desarrollo de secuencias didácticas enriquecidas a través de recursos educativos abiertos. Las principales estrategias que se utilizaron se relacionan con un sistema uniforme de curación de

contenidos, el marco de referencia del Diseño Universal del Aprendizaje y la evaluación DIAPASÓN que permitió evaluar su calidad. Los resultados demuestran una estrecha relación entre la base teórica de esta intervención, el entrenamiento como curadores y la valoración cuantitativa del material desarrollado. Se concluyó que los protocolos seguidos para conformar una biblioteca digital brindan mayores garantías de que los recursos abiertos en línea cumplan con indicadores de calidad y la base pedagógica del curador influye directamente en que éstos puedan diseñados para una población universal de educandos.

A través de estas experiencias se corrobora que “medir el éxito o la calidad de un curso en-línea” va más allá de considerar el número de participantes que se inscriben o lo terminan satisfactoriamente. Evaluar un curso en-línea, implica considerar diversos factores que garanticen el desarrollo de competencias en los participantes e impulsen un aprendizaje autorregulado que promueva un auténtico desarrollo profesional a lo largo de la vida (Barberà et al., 2012; Gómez-Zermeño, 2012; 2013; Franco-Casamitjana et al., 2013; Gómez-Zermeño, 2013; Afsaneh, 2014).

Es necesario reconocer la importancia de utilizar indicadores para garantizar la calidad en los procesos planificación, diseño, desarrollo e implementación de los cursos en-línea, enfatizando la necesidad de profesionales con una amplia experiencia en la educación a distancia y en el uso de herramientas tecnológicas. Se recomienda continuar la investigación educativa sobre el diseño de los cursos en-línea, ya que es uno de los elementos críticos en un proyecto formativo. Para ello, el uso de indicadores y el seguimiento oportuno permiten evaluar el logro de los objetivos de aprendizaje, y recordar que el proceso de evaluación forma parte del proceso educativo.

## Referencias

- Afsaneh, S (2014). *Quality of online courses* (Disertación doctoral). España: Universitat Rovira i Virgil. <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/277385/AfsanehSharifThesis.pdf?sequence=1>
- Alemán, L.Y., Sancho-Vinuesa, T. y Gómez-Zermeño, M.G. (2015). Indicadores para evaluar la calidad de un curso en-línea masivo y abierto para la formación continua. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 12(1), 104-118.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México [ANUIES] (2002). *Reporte Preliminar: Indicadores de Calidad para la Educación a Distancia*. México: ANUIES.
- Arias, J. (2007). *Evaluación de la calidad de Cursos Virtuales: Indicadores de Calidad y construcción de un cuestionario de medida. Aplicación al ámbito de asignaturas de Ingeniería Telemática* (Disertación doctoral). Universidad de Extremadura, Extremadura.
- Barberà, E., Gros, B. y Kirschner, P. (2012). Temporal issues in e-learning research: A literature review. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 53–55.
- Barberà, E., Martínez, R., Bossolasco, M., Chiecher, A., Córlica, J., Donolo, D., Fainholc, B., Ferreira, A., García, M., Garello, M., Gros, B., Guazzone, J., Lacasa, P., Lizenberg, N., Noguera, I., Paoloni, P., Riccetti, A., Rinaudo, A., Vicario, J. y Zapata, M. (2013). *Entornos virtuales de aprendizaje: nuevas perspectivas de estudio e investigaciones*. Mendoza, Argentina: Editorial Virtual Argentina.
- Bernal, Y., Molina, M. y Pérez, M. (2013). La Calidad de la Educación a Distancia: El caso de los MOOC. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10.
- Billings, D. M. (2014). Understanding Massively Open Online Courses. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 45(2), 58-59.
- Cabero, J. (2007). *Tecnologías de la información aplicadas a la educación*. España: McGrawHill.

- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. España: Eduforma-MAD.
- Cabero, J. y Romero, R. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación*. España: UOC.
- Calderón, H. (1985). *Manual para la Administración del Proceso de Capacitación de Personal*. México: Limusa.
- Chiecher, A. y Donolo, D. (2013). Trabajo grupal mediado por foros, Aportes para el análisis de la presencia social, cognitiva y didáctica en la comunicación asincrónica. En A. C. Chiecher, D. S. Donolo y J. L. Córca (comps.), *Entornos virtuales y aprendizaje. Nuevas perspectivas de estudio e investigaciones* (pp. 151-198). Mendoza: Editorial Virtual Argentina.
- DeBoer, J., Ho, A. D.; Stump, G. S. and Breslow, L. (2014). Changing "Course": Reconceptualizing Educational Variables for Massive Open Online Courses. (2014). *Educational Researcher* 43(2): 74-84. doi: 10.3102/0013189X14523038
- Domingo, J. (2000). La utilización educativa de la informática. En J. Cabero, *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación* (pp. 111-136). Madrid: Síntesis.
- Ebben, M. y Murphy, J. (2014). Unpacking MOOC scholarly discourse: a review of nascent MOOC scholarship. *Learning Media and Technology*, 39(3), 328-354.
- European Foundation for Quality in e-Learning (2013). *The MOOC Quality Project*. <http://mooc.efquel.org/the-mooc-quality-project/>
- Franco-Casamitjana, M. (2005). Reseña de "Sustaining the New Economy. Work, Family, and Community in the Information Age" de Martin Carnoy. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2). doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v2i2.255>
- Franco-Casamitjana, M., Barberà, E. y Romero, M. (2013). A Methodological Definition for Time Regulation Patterns and Learning Efficiency in Collaborative Learning Contexts. *eLC Research Paper Series*, 6, 52-62.
- García, B. J., Tenorio, G. C. y Ramírez, M. S. (2015). Retos de automotivación para el involucramiento de estudiantes en el movimiento educativo abierto con MOOC. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1). pp. 91-104.

- García, E. y García L. A. (2001). *La biblioteca digital*. España: Arco/libros.
- García Martínez, F. A. (2002). *Evaluación de unidades didácticas de teleformación de directivos de instituciones educativas* (Disertación Doctoral). Universidad de Granada.
- Gómez-Zermeño, M. G. (2012). Bibliotecas digitales: recursos bibliográficos electrónicos en educación básica. *Comunicar*, 20(39), 119-128.  
<http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=39&articulo=39-2012-14>
- Gómez-Zermeño, M. G. y Alemán, L. Y. (2012). *Administración de proyectos de capacitación basados en tecnología*. Monterrey, Nuevo León, México: ITESM
- Goodyear, P. (2006). Technology and the articulation of vocational and academic interest: Reflections on time, space and e-learning. *Studies in Continuing Education*, 28(2).
- Ho, A. D., Reich, J., Nesterko, S., Seaton, D. T., Mullaney, T., Waldo, J. y Chuang, I. (2014). *Harvard and MITx: The first year of open online courses*. HarvardX and MITx Working Paper No. 1.
- Jordan, K. (2014). Initial Trends in Enrolment and Completion of Massive Open Online Courses. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(1), 133-159.
- Kordaki, M. (2011). Adopting the role of online teacher as a researcher and model builder of learners' needs to approach time as a context-dependent factor within networking settings. *eLC Research Paper Series*, 3, 6-15.
- Marquès, P.G. (1999). *Entornos formativos multimedia: elementos, plantillas de evaluación/criterios de calidad*.  
<http://www.peremarques.net/calidad.htm>
- Marquès, P.G. (2003). *Ventajas e inconvenientes del multimedia educativo*. <http://peremarques.pangea.org/ventajas.htm>
- Marquès, P.G. (2009). *Entornos formativos multimedia: elementos, plantillas de evaluación/criterios de calidad*.  
<http://www.peremarques.net/calidad.htm>

- Marquès, P.G. (2011). *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades*.  
<http://www.peremarques.net/funcion.htm>
- Menéndez (2013). Estudiar 'online' y gratis. *L A @*, 80, 18-21.  
[http://www.notariado.org/liferay/c/document\\_library/get\\_file?folderId=12092&name=DLFE-89971.pdf](http://www.notariado.org/liferay/c/document_library/get_file?folderId=12092&name=DLFE-89971.pdf)
- Merril, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational technology, research and development*, 50(3), 43-59.
- Ministerio de Educación de la UAE-MX (2002). *Indicadores de Calidad para Cursos de Posgrado a Distancia*. Participación de Universidad Autónoma de Tlaxcala, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2004). *La cuestión del profesorado: atraer, capacitar y conservar a profesores eficientes*.  
<http://www.oecd.org/dataoecd/38/36/34991371.pdf>
- Pineda, P. (2002). *Gestión de la formación en las organizaciones*. Barcelona: Ariel Educación.
- Quality Assurance Agency for Higher Education (2013). *Quality assurance*.  
<http://www.qaa.ac.uk/AboutUs/glossary/Pages/glossary-q.aspx#q4>
- Ramírez, A. (1997). *Valoración de la formación*. Madrid: Griker Asociados.
- Roig, R., Mengual-Andrés, S. y Suárez, C. (2014). Evaluación de la calidad pedagógica de los MOOC. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*.  
<http://www.ugr.es/~recfpro/rev181ART2.pdf>
- Rossi, R. y Mustaro, P. (2013). Perspectives of Quality and Accreditation of MOOC. En R. McBride y M. Searson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013* (pp. 983-990). Chesapeake, VA, EE. UU.: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Salinas, J. (1995). Cambios en la comunicación, cambios en la educación. En L. M., Villar y J. Cabero (coords.), *Aspectos*

- críticos de una reforma educativa* (pp. 61-73). España: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Sangrà, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educación* 28, 117–131.
- Sangrà, A. y Wheeler, S. (2013). New Informal Ways of Learning: Or Are We Formalising the Informal? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(1), 286-293.
- The New Media Consortium y Universitat Oberta de Catalunya (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017: Un Análisis Regional del Informe Horizon del NMC y la UOC*. Barcelona: UOC.
- Thorpe, M. (2002). Rethinking learner support: The challenge of collaborative online learning. *Open learning*, 17(2), 105-119.



## Semblanzas de autoras y autores

**Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño**, con más de 20 años de experiencia en el ámbito académico, cuenta con 145 publicaciones de alto impacto, 7 libros, 10 capítulos de libro, y 19 proyectos innovadores con fondos nacionales e internacionales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conahcyt, Nivel 1. Adicionalmente, ha sido profesora investigadora-visitante en la UNESCO-Instituto Mahatma Gandhi de Educación para la Paz y el Desarrollo Sostenible en Nueva Delhi, el Laboratorio de Educación Discours Apprentissages (EDA) de la Universidad de París - Facultad de la Sorbona, el Global Institute of Sustainability en la Universidad Estatal de Arizona (ASU), Universidad Tecnológica de Kaunas (KUT) en Lituania y orador invitado en la Semana del Aprendizaje Móvil y en el World Teachers' Day de la UNESCO Headquarters - París. Su dedicación a la formación de nuevos investigadores se manifiesta en los estudiantes graduados bajo su tutela, muchos de los cuales han continuado contribuyendo significativamente al campo de investigación educativa. La Dra. Gómez Zermeño continúa siendo una fuerza impulsora en la investigación, combinando visión, liderazgo y un profundo compromiso con la excelencia científica.

[marcela.georgina.gz@gmail.com](mailto:marcela.georgina.gz@gmail.com)

**Lorenza Sánchez Sánchez**, con Doctorado en Educación con acentuación en Comunicación y Tecnología Educativa, fusiona su sólida formación en Sistemas Computacionales con una destacada trayectoria de más de 30 años en la docencia en diversos niveles y modalidades educativas. Su experiencia se extiende a roles clave en empresas privadas y a cargos de coordinación y dirección en algunas instituciones educativas. Su especialización en Educación en Línea y Tecnología Educativa se manifiesta en su contribución al diseño de cursos de formación en línea para docentes a nivel nacional, así como en su participación en ponencias, capítulos de libros y asesorías de tesis de posgrado. Con certificaciones y diplomados en competencias docentes, educación basada en competencias, plataformas tecnológicas, aprendizaje combinado y tecnología educativa, la Dra. Sánchez demuestra un compromiso tangible con el desarrollo de programas de capacitación innovadores para la formación digital de estudiantes y docentes. Además, muestra un interés significativo en seguir creciendo a través de su participación en investigaciones y la publicación de estudios que aborden los desafíos educativos contemporáneos, contribuyendo así con conocimientos valiosos para mejorar las políticas y prácticas educativas a nivel local y nacional.

[lorenza.sanchez@iiiipe.edu.mx](mailto:lorenza.sanchez@iiiipe.edu.mx)

**Saraí Márquez Guzmán**, Doctora en Innovación educativa, se ha destacado como investigadora en el área de escritura académica. Con 15 años de experiencia en investigación educativa, ha publicado 10 artículos, capítulos de libros y ponencias, y ha participado en 15 proyectos de investigación a lo largo de su trayectoria. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONAHCYT. Uno de sus logros destacados, es la selección de un proyecto de investigación por el fondos NOVUS del Tecnológico de Monterrey. Además de su labor en el ámbito de investigación, la Dra. Márquez ha participado como formadora en diversos programas a nivel de preparatoria y posgrado y como asesora de tesis de posgrado. Con una sólida formación en lingüística y educación, su compromiso es poder desarrollar metodologías y herramientas prácticas que permitan a investigadores, docentes y estudiantes alcanzar sus metas de escritura académica y publicación.

[sarai.marquez@iijpe.edu.mx](mailto:sarai.marquez@iijpe.edu.mx)

[sarai.marquez.guzman@gmail.com](mailto:sarai.marquez.guzman@gmail.com)

**Hugo Montiel Cabello**, Doctor en Innovación Educativa, cuenta con una sólida trayectoria en el campo de la investigación y la consultoría educativa. Su formación como Ingeniero en Tecnologías Computacionales le ha permitido combinar sus intereses por la tecnología y la educación, y desarrollar proyectos que promueven el uso de herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje. Como investigador ha participado en proyectos de investigación relacionados con el desarrollo y uso de la tecnología en educación. Sus investigaciones han abordado temas como la integración de las TIC en el aula, la formación de competencias tecnopedagógicas en el profesorado, y el impacto de la tecnología en el aprendizaje. Como resultado de su investigación, ha publicado 3 artículos, capítulos de libro y ponencias. Además de su labor como investigador, el Dr. Montiel es cofundador de una empresa de consultoría educativa que trabaja con instituciones educativas para implementar herramientas tecnológicas; la empresa ha desarrollado proyectos exitosos en escuelas, universidades y centros de formación profesional. Comprometido con el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje, su trabajo ha tenido un impacto significativo en el campo de la educación, y ha contribuido a la transformación de la enseñanza y el aprendizaje.

[hmontielc@gmail.com](mailto:hmontielc@gmail.com)



ISBN: 978-607-69587-0-4



9 786076 195870 4