

## B-learning management system in basic education, an alternative due to the COVID-19

### Sistema de gestión B-learning en la educación básica, alternativa por la pandemia COVID-19

Juan José Bedolla Solano<sup>1\*</sup>, Silvestre Bedolla Solano<sup>1</sup>, Rolando Palacios Ortega<sup>1</sup>, Eleazar Pacheco Salazar<sup>1</sup> y Carolina Astudillo Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA); Guerrero, México

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 8 junio 2023

Revised 5 agosto 2023

Accepted 15 November 2023

\* Corresponding author:

E-mail address: [juan.bs@acapulco.tecnm.mx](mailto:juan.bs@acapulco.tecnm.mx)

(J.J. Bedolla Solano).

Edited by Dr Jorge Bello Martínez

##### Keywords:

distance education;

TIC tools;

educational platforms;

automated system.

*Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia*

*Creative Commons.Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)*

<https://doi.org/10.62384/fesgro.v10i1.279>

#### ABSTRACT

This study describes the design and development of a system with web technology that is proposed as a strategy for distance or remote education and an alternative due to the COVID-19 pandemic. The purpose of this system is to offer virtual tools for basic education students and teachers to develop skills in some of the basic educational platforms and generate digital skills in the teaching-learning process. The problem of the COVID-19 pandemic brought with it consequences in the various sectors, such as in the educational service; where alternatives were explored that would allow continuing with online education. For this, programs such as learning at home and technological tools were implemented, which in some way forced students and teachers to use platforms for distance education; this generated problems for society, such as the lack of resources, infrastructure, and the lack of knowledge of platform management, which to date continues to be a real challenge. The results determined that the development of the b-learning management system that arises opens up the possibilities of training in basic education for teachers and students, seeking to promote digital skills and support the teaching-learning process.

#### RESUMEN

El presente estudio describe el diseño y desarrollo de un sistema con tecnología web que se plantea como una estrategia para la educación a distancia o remota y una alternativa por la pandemia del COVID-19. Este sistema tiene como propósito ofertar las herramientas virtuales para que estudiantes y profesores de la educación básica desarrollen habilidades en alguna de las plataformas educativas básicas y generar competencias digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El problema de la pandemia del COVID-19, trajo consigo consecuencias en los diversos sectores, como en el servicio educativo; donde se incursionaron alternativas que permitieran continuar con la educación on-line. Para ello se implementaron programas como el aprende en casa y herramientas tecnológicas, que de alguna manera obligó a estudiantes y profesores a utilizar las plataformas para la educación a distancia; ello generó problemas para la sociedad, como la falta de recursos, infraestructura, y el desconocimiento del manejo de plataformas, que a la fecha sigue siendo un verdadero desafío. Los resultados determinaron que el desarrollo del sistema para la gestión b-learning que se plantea apertura las posibilidades de capacitación en la educación básica de profesores y estudiantes buscando promover las competencias digitales y apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### Introducción

Los sistemas de información y/o plataformas virtuales apoyados de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) radica en la eficiencia porque ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización, correlacionando una gran cantidad de datos ingresados a través de procesos diseñados para cada área con el objetivo de producir información válida (Chen, 2019).

Las plataformas virtuales han producido cambios significativos en la educación, mismas que generan nuevas formas de transferencia del conocimiento ya que a través de las TIC se van desarrollando nuevos paradigmas o modelos innovadores para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde la sociedad hace uso intensivo de todos los medios tecnológicos y aplicaciones informáticas que

reduzcan el tiempo de las actividades que hace décadas era complicado en su proceso y desarrollo (Barrera Rea y Guapi Mullo, 2018, p.2).

Existen diversos tipos de plataformas para entornos educativos tanto comerciales, de software libre y de desarrollo propio. Cada una de ellas con diversas denominaciones: Entornos Virtuales de Aprendizaje, Sistemas de Gestión de Aprendizajes, Sistema de Gestión de Cursos, Ambiente Controlado de Aprendizaje, Sistema Integrado de Aprendizaje, Sistema Soporte de Aprendizaje, Plataforma de Aprendizaje, Etc; por tanto, se engloba bajo el término de Plataforma un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet (Sánchez, 2009).

La disminución del tiempo de contacto de persona a persona

durante la pandemia de COVID-19 es necesaria al tiempo que se proporciona capacitación basada en el plan de estudios a pesar de la disminución de la experiencia práctica. Un modelo de capacitación en habilidades en el aula invertida que utiliza una combinación de pre-taller, aprendizaje basado en la web y taller práctico que acorta el tiempo de contacto en personas para mantener la capacitación durante la pandemia con una evaluación de competencias de habilidades, aporta de alguna manera en el servicio educativo (Ting-Xuan et al., 2022).

El análisis del contexto educativo parte del alcance de paradigmas de la educación virtual interactiva, revisando documentos de diferentes organizaciones e instituciones, observaciones, vivencias y experiencias en la introducción de modelos educativos. El espacio virtual o la virtualización de un modelo educativo aparece como un espacio homogéneo y pertinente, pues atenúa las diferencias de clases en la región, se apropia de nuevas herramientas, procedimientos y valores éticos que exige la enseñanza virtual interactiva, sin perder la orientación sobre las nuevas dimensiones pedagógicas, tecnológica y social (Pérez-Cardoso, Suárez-Mella y Rosillo-Suárez, 2018).

El uso de plataformas conlleva a la búsqueda de un conocimiento universalmente válido que permite conocer el mundo cambiante. La introducción de TIC entre profesores y alumnos tiene tareas pendientes que están relacionadas con la necesidad de una mayor formación del profesorado, aún están lejos de conocer las potencialidades didácticas de las TIC. Este desconocimiento los lleva a no utilizarlas en el día a día de sus clases. Realizar acciones con TIC como herramienta para el proceso de la información y como contenido de aprendizaje, los estudiantes y profesores aprenden sobre ellas aumentando sus competencias digitales (Cámara, 2006). En este sentido, las prácticas digitales con TIC son necesarias en la nueva normalidad para incursionarse en el mundo global competitivo y la educación digital con b-learning.

Las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) generan nuevas perspectivas en la formación, se orientan a procesos pedagógicos aplicando las herramientas tecnológicas de información que contribuyen al desarrollo integral acorde a los retos del contexto socioeducativo actual (Parra Acosta et al., 2019).

La educación b-learning, se define como una modalidad de educación digital remota o a distancia en donde se posibilita el espacio de comunicación y el servicio educativo entre el profesor y el estudiante haciendo uso de las plataformas virtuales educativas como una estrategia innovadora de la pedagogía y la nueva normalidad; y que tiene consigo los siguientes beneficios:

- 1) apoyar el proceso de educación presencial,
- 2) ofrecer la flexibilidad al estudiante,
- 3) autonomía en el proceso de enseñanza-aprendizaje,
- 4) estrategia de innovación educativa, y
- 5) competitiva para un mundo global digital (Bedolla Solano, Bedolla Solano y Miranda Esteban, 2023).

El trabajo que se plantea se orientó en torno a los siguientes propósitos: analizar la información documental y de referentes teóricos para identificar conceptos y datos básicos a considerar en el sistema automatizado b-learning; diseñar el modelado mediante técnicas de bases de datos y de ingeniería de software apoyado de herramientas tecnológicas e innovadoras; y desarrollar un sistema b-learning preliminar con tecnología web enfocado a la capacitación de plataformas virtuales educativas como zoom, meet, Google classroom, y microsoft teams.

Contar con una propuesta de desarrollo con tecnología web enfocado al desarrollo de competencias digitales en profesores y estudiantes para la educación a distancia o remota en el nivel básico y como una alternativa estratégica por la pandemia del COVID-19 para evitar el contacto físico y el contagio por la enfermedad, contribuye de manera importante en el servicio

educativo generando impactos positivos en el sector de la sociedad, el desarrollo tecnológico, la salud y la educación.

El trabajo que se describe, tuvo como objetivo general; la realización del análisis, el diseño y el desarrollo de un sistema de gestión b-learning desarrollado con tecnologías web que integra a manera de tutoriales o aprendamos las plataformas educativas fundamentales: Zoom, Skype, Google Classroom y Microsoft Teams; como alternativa para la capacitación digital de profesores y estudiantes de la educación básica.

El propósito es brindar información acerca del manejo y aplicación de las plataformas educativas para la adquisición de competencias digitales y educación socioambiental por parte de los docentes y estudiantes de la educación básica del nivel secundaria. Con el desarrollo del sistema automatizado de gestión b-learning, se busca generar una alternativa de aporte para el servicio educativo en la educación a distancia o remota; atender el confinamiento por la pandemia del COVID-19 evitando el contacto físico entre personas y el riesgo de contagio por esta enfermedad; y al mismo tiempo, y atendiendo los objetivos de desarrollo sostenible incursionar temáticas de cuidado ambiental para contribuir al cumplimiento de las metas establecidas en la agenda 2030.

Nos encontramos enfrentado una a crisis de salud a nivel mundial provocada por la pandemia del COVID-19; esta enfermedad ha causado impactos negativos en todos los sectores, principalmente afectaciones a la salud, el sector educativo, empresarial, social, entre otros. En lo que concierne a la educación se implementó la educación a distancia en todos los niveles educativos; y en algunas instituciones, se implementaron las plataformas educativas virtuales para continuar con servicio de la educación.

La incursión de las plataformas virtuales en la educación remota o a distancia busca atender la situación del servicio educativo considerando el problema de salud que se vive hoy en día como consecuencia de la pandemia del COVID-19; pero también, como una estrategia de educación que incursiona las tecnologías innovadoras. Sin embargo, en la educación básica, tanto profesores como alumnos implementar el manejo de estas herramientas virtuales, es un verdadero desafío; ya que en primera instancia no se cuenta con las tecnologías o recursos para este modelo de educación digital y mucho menos se cuenta con la capacitación o formación respecto a estas prácticas digitales.

Para utilizar las plataformas educativas virtuales, es importante, contar con las bases del conocimiento, practicar actividades que generen las competencias digitales y desde luego contar con los recursos básicos necesarios que permitan conocer dichas plataformas.

La capacitación y el manejo respecto a las plataformas educativas virtuales, es un problema importante al que nos enfrentamos. Existe desconocimiento y falta de aplicación principalmente en el nivel básico, los profesores tienen temor de manejar una plataforma en sus clases y no existe un programa de capacitación con el que se gestione el modelo educativo b-learning.

Por otra parte, los estudiantes, están más inmersos en el manejo de los recursos electrónicos como los teléfonos inteligentes, pero no están utilizando las plataformas para su formación básica.

En las instituciones del nivel básico, hay desconocimiento y aunque se tiene el interés para el proceso de enseñanza-aprendizaje, hace falta desarrollar y emprender alternativas de capacitación; si se tiene conocimiento del programa del gobierno aprende en casa, a través de la TV en casa, pero hace falta integrar la interacción con las plataformas virtuales.

Es importante definir una estrategia con herramientas automatizadas que permitan resolver los problemas anteriormente mencionados, que puedan brindar información a través de capacitaciones de manera autónoma para que profesores y

estudiantes estén capacitados, que utilicen y apliquen actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje con plataformas virtuales automatizadas y que se continúe con la gestión del b-learning en lo subsecuente.

**Materiales y Métodos**

La metodología empleada para el estudio contempló la investigación aplicada, la cual está destinada a resolver un problema determinado o específico de forma práctica basado en las teorías o conocimientos previos regularmente de la ingeniería enfocada a enriquecer el desarrollo científico y consolidar conocimientos para su aplicación (Bedolla Solano et al., 2023).

Para la investigación aplicada, se tomó en consideración las bases teóricas de la ingeniería de software, el modelado de bases de datos y las normas de valoración de software que permitiera presentar la propuesta del sistema automatizado de gestión b-learning a instituciones de nivel básico de nivel secundaria.

También se contempló la investigación cualitativa, cuantitativa y documental. En la investigación cualitativa y cuantitativa se diseñaron y aplicaron instrumentos de encuestas y entrevista, utilizando las herramientas de Google Forms para llevar a cabo la recolección de datos. Para la investigación documental se realizaron revisiones teóricas, conceptualizaciones y estudios relacionados; además de revisiones de los recursos electrónicos de hardware y software desarrollando tablas descriptivas para clasificar y representar la información.

En la figura 1 se representa el esquema metodológico de cada una de las fases de desarrollo del estudio Sistema de gestión b-learning en la educación básica, alternativa por la pandemia COVID-19; mismo que contempla las siguientes cuatro fases:

1. Análisis documental y de requerimientos,
2. Diseño del sistema b-learning,
3. Desarrollo del sistema b-learning y
4. Pruebas y resultados.

<p><b>Primera Fase</b></p> <p>Análisis documental y de requerimientos</p>	<p><b>Segunda Fase</b></p> <p>Diseño del sistema b-learning</p>
<p><i>Referentes teóricos / recursos hardware y software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Recolección de datos y clasificación</li> <li>•Representación de información</li> <li>•Recursos electrónicos, herramientas y aplicaciones</li> </ul>	<p><i>Maquetación y modelado</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Diccionario de datos</li> <li>•Estructura de la plataforma</li> <li>•Modelado de datos</li> <li>•Técnicas de bases de datos</li> </ul>
<p><b>Tercera Fase</b></p> <p>Desarrollo del sistema b-learning</p>	<p><b>Cuarta Fase</b></p> <p>Pruebas y resultados</p>
<p><i>Ingeniería de software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Creación de la base de datos</li> <li>•Uso de herramientas, librerías y códigos fuentes</li> <li>•Programación y desarrollo de tecnología web</li> </ul>	<p><i>Sistema de gestión b-learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Evaluación del desempeño de la plataforma</li> <li>•Servicio de hosting</li> <li>•Presentación de la propuesta de sistema b-learning</li> </ul>

Figura 1. Fases de la metodología empleada para el diseño y desarrollo para el Sistema de gestión b-learning en la educación básica, alternativa por la pandemia COVID-19.

Figure 1. Phases of the methodology used for the design and development of the b-learning management system in basic education, alternative to the COVID-19 pandemic.

Para el diseño y desarrollo del sistema de gestión b-learning, se tomó como referencia la metodología de desarrollo de software de cascada la cual y de acuerdo con Sommerville (2011) es un ejemplo de un proceso dirigido por un plan; en principio, se debe planear y programar todas las actividades del proceso, antes de comenzar a trabajar con ellas. Retomando esta metodología de cascada, la cual describe que un proceso de trabajo continua

hasta que se concluye con las actividades y tareas del proceso o etapa inmediato anterior. El proceso de desarrollo del estudio se describe de manera ordenada con las siguientes cuatro fases de desarrollo.

**Primera Fase. Análisis documental y de requerimientos**

En esta primera fase se realizó el análisis de datos a partir de las búsquedas de información; en donde, se revisaron en primera instancia los referentes teóricos y conceptuales; mismos, que fueron útiles para identificar los aspectos y elementos para la recolección de datos mediante instrumentos de encuestas y entrevistas diseñadas con la herramienta de Google Forms; también se realizó la clasificación y presentación de la información relacionada con este análisis. En segunda instancia se analizaron los requerimientos de hardware y software, para lo cual se revisaron los recursos electrónicos como las plataformas educativas de Zoom, Skype, Google Classroom y Microsoft Teams; las herramientas y aplicaciones como manejadores My SQL, Visual Studio, Code Xamm para trabajo de manera local y poder hacer pruebas; se revisaron los servicios de hosting como el Hostinger donde se alojó el sistema de gestión b-learning preliminar para la realización de las primeras pruebas con la plataforma.

**Segunda Fase. Diseño del sistema b-learning**

En la segunda fase se tomaron los referentes del análisis considerando puntualmente modelados de plataformas, maquetación y funcionalidades, evaluando características, diseño, imagen, facilidad y beneficios que podría ofrecer a los usuarios docentes y estudiantes de la educación básica y que permitiera apoyar al servicio educativo de nivel secundaria. Se optó por emplear el software Enterprise Architec (EA), herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. EA es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener (Martínez, 2018).

Para diseñar la estructura de la plataforma de gestión b-learning, se utilizaron las herramientas CASE generando la maquetación del sistema de apoyo para la educación básicas; se realizó también el modelado, representando los diagramas de secuencias de los procesos, el diccionario datos y el modelo conceptual para generar los diagramas de entidad-relación a través del sistema gestor de bases de datos de My SQL, respecto al manejador de base de datos MySQL, Pérez (2017) considera que algunas de las características lo convierten en una elección segura; se revisaron también, algunas funciones básicas con lenguajes de programación Web como CSS para revisar estilos, PHP versión 5.6; PHPMyAdmin para realizar los trabajos que podrían aplicarse con tecnologías Web.

Se seleccionaron estas plataformas, lenguajes y tecnologías para implementar el esquema de la base de datos del sistema, porque ofrece muchas facilidades y funcionalidades como visualizar, analizar, modelar y realizar pruebas de forma independiente; además, de ser lenguajes de software o herramientas gratuitas educativas, con una interfaz gráfica amigable, cuentan con alta calidad, se generan reportes y permite la documentación incorporada; todo ello, permitió generar diseños o modelos para el sistema de gestión b-learning y contar con los informes detallados con las características y funcionalidades.

**Tercera Fase. Desarrollo del sistema b-learning**

En esta fase de desarrollo del sistema b-learning, se trabajó con la ingeniería de software, estructurando módulos de programación para generar procesamientos y funcionalidades de cada una de las transacciones a implementar. Se utilizaron los sistemas manejadores de datos de My SQL; aplicando las técnicas de programación, se codificó la base de datos de acuerdo con lo establecido en el diseño del sistema, y utilizando el gestor de base de datos MySQL se escribieron las líneas de código para la creación de entidades, atributos, tipos de relaciones y restricciones que contendría la base de datos de sistema. Los Sistemas de Bases de Datos (SBD) se definen como una colección grande y organizada de información a la que se accede mediante el software y que es una parte integral del funcionamiento del sistema (Silberschatz, 2014).

Para el diseño se aplicó la normalización de base de datos que de acuerdo con Rossler (2018) es la simplificación de los datos dentro de los campos de registro, este proceso es muy importante debido a que nos ayuda a dejar

datos en estado demasiado simple de una forma entendible precisa, predecible y manejable además permite estructurar datos de forma precisa para representar las relaciones necesarias entre los campos de un registro, también permite la recuperación de datos sencillos que se pierden al realizar consultas y reportes.

En este sentido y apoyado del modelado de datos se definieron los objetos a contemplar, las relaciones entre entidades y la comprensión para el desarrollo del sistema automatizado. También se trabajó la codificación y empleo de funcionalidades de las tecnologías web como CSS, XAMPP, HTML, PHP MyAdmin para la creación de la base de datos en donde se representaron las entidades o objetos a contemplar, Se utilizaron librerías, códigos y API de acceso abierto para implementar funcionalidades en el sistema de gestión b-learning. Para el alojamiento se utilizó en primera instancia el servicio de hosting libre, posteriormente dicha plataforma fue alojada en un servicio de hosting de paga, el Hostinger con la finalidad de mejorar la funcionalidad.

**Cuarta Fase. Pruebas y resultados**

En esta última fase de pruebas y resultados, se revisaron las normas de valoración de software para conocer el desempeño del sistema de gestión b-learning. Se realizaron las pruebas preliminares desarrollando actividades prácticas digitales relacionadas con la temática del medio ambiente, en donde se buscó desarrollar la competencia en el manejo de plataformas aplicando la evaluación de competencias socioambientales atendiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el cumplimiento de la agenda 2030, mismas que se integraron en las plataformas educativas Zoom, Skype, Google Classroom y Microsoft Teams, las cuáles se contemplaron en el sistema de gestión b-learning como las más usuales por las instituciones.

Estas prácticas digitales se desarrollaron con la finalidad de generar las competencias digitales en docentes y estudiantes a manera de tutoriales y/o formación para el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera autónoma. En esta fase se visualiza la implementación de la educación a distancia o remota; en donde, se emplean las plataformas virtuales básicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje y apoyar el servicio educativo en el nivel de secundarias.

También se presentó la plataforma b-learning para realizar las pruebas de sistema y de software, en donde se consideraron la estructura de la plataforma, el conocimiento que se genera a través de la capacitación que ofrecen las herramientas virtuales y las opiniones para ser presentada como una propuesta para el servicio educativo.

**Resultados y Discusión**

Los resultados obtenidos se presentan de acuerdo con la orientación de los propósitos y de acuerdo con la metodología de desarrollo del estudio. En primera instancia, se generó un análisis de los referentes teóricos y documentales, desarrollando tablas descriptivas de las teorías, conceptualizaciones y trabajos relacionados con las que se permitió conocer el estado del arte y las bases teóricas del modelado, para lo cual se generó un registro de información técnica; de la misma forma, se generó el registro del análisis de los recursos hardware y software clasificando la información de cada una de las funcionalidades de forma específica, lo que permitió tomar las decisiones para seleccionar los recursos a ser utilizados durante el desarrollo metodológico y construcción de cada una de las secciones del sistema.

Otro de los resultados fue la maquetación y el modelado de datos clasificando los objetos o entidades a considerar con sus respectivos atributos y relaciones. El diseño de la base de datos se desarrolló de acuerdo a los modelos y técnicas de base datos, mismos que fueron considerados para el desarrollo del sistema automatizado o plataforma interactiva de trabajo para los usuarios finales.

El modelado de datos a partir de los diagramas entidad-relación cumplen con el propósito de representaciones técnicas y facilitan que la base de datos sea percibida y visualizada por los desarrolladores de bases de datos como una estructura lógica que contempla el conjunto de relaciones y no como una estructura física de implementación. Este modelado ayuda a conseguir un alto grado de independencia de los datos. Una base de datos, se describe como un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones (Camps et al, 2016). Por consiguiente, la representación del diagrama presentado para el sistema de gestión b-learning, aunque es única, permite otras integraciones y utilidades que pueden mejorar el objeto e implementación de la propuesta de educación a distancia.

En la figura 2 se presenta el modelo entidad-relación para el sistema de gestión b-learning con tecnología web que apoya al servicio de educación básica específicamente para el nivel de secundaria y que se plantea como una alternativa por la pandemia del COVID-19. El diseño lógico generado se construyó a partir del modelado conceptual utilizando el manejador de bases de datos My SQL y representa la lógica de la ingeniería de software aplicando las técnicas del modelo relacional y diagramas de entidad-relación.

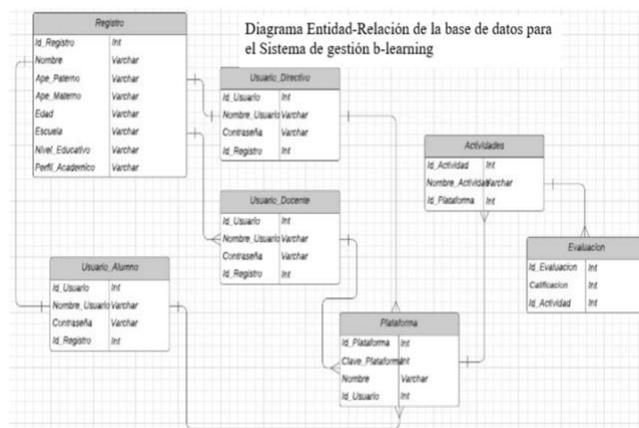


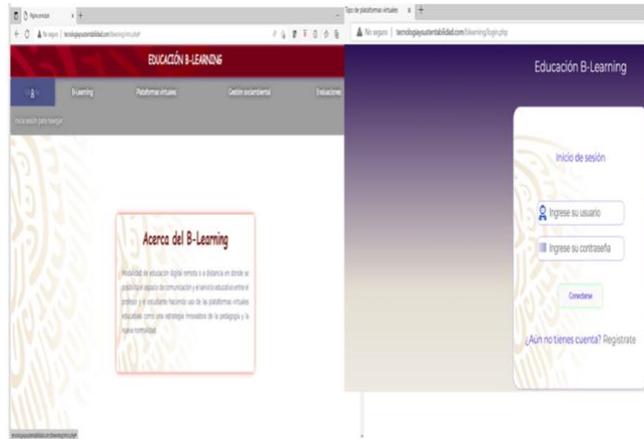
Figura 2. Modelo entidad relación de la base de datos para el Sistema de gestión b-learning en la educación básica, alternativa por la pandemia COVID-19.

Figure 2. Entity relationship model of the database for the b-learning management system in basic education, an alternative due to the COVID-19 pandemic.

Este diseño de base de datos resuelve de manera favorable la maquetación preliminar para un sistema de gestión b-learning para adquisición de competencias en las plataformas educativas básicas por los docentes y estudiantes de la educación secundaria; y la atención a la problemática del mundo real por la pandemia a la que nos enfrentamos y que afecta al servicio educativo. En el ámbito educativo y la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles ha dado origen a tres campos de acciones: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante una diversidad de formatos y plataformas con o sin uso de tecnologías; el apoyo y la movilización del personal y las comunidades educativas; y atención a la salud y el bienestar integral de las y los estudiantes (CEPAL-UNESCO, 2020). Estas aseveraciones impulsan el desarrollo e implementación de estas plataformas virtuales que permitan atender el servicio educativo.

En la figura 3 se presenta el sistema automatizado desarrollado con tecnologías web con su interfaz gráfica preliminar del sistema de gestión b-learning para la educación básica, en donde se describe la modalidad de educación digital remota para el desarrollo de competencias en el manejo de las plataformas virtuales educativas como una estrategia innovadora de

la pedagogía y la nueva normalidad. En esta sección de inicio de trabajo el usuario tiene la oportunidad de registrarse e iniciar la sesión para determinar el control de acceso. Las instituciones tratan de incorporar el uso de TIC para generar con ellas una metodología innovadora; sin embargo las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) tratan de orientar el uso de las TIC hacia el uso más formativo que informativo tanto para el



estudiante como para el docente a fin de aprender más y mejor (Gallegos Varela, Basantes Andrade y Naranjo Toro, 2018).

Figura 3. Sección de trabajo principal del sistema de gestión para la educación b-learning en la educación básica y registro/acceso de usuarios.

Figure 3. Main work section of the management system for b-learning education in basic education and user registration/access.

En la figura 4 se presenta la sección de trabajo Plataformas virtuales, en donde se despliegan las plataformas educativas a manera de tutoriales o aprendamos: Google Classroom, Skype, Zoom y Microsoft Teams; y en las que, se desee la formación por parte de los profesores y estudiantes.

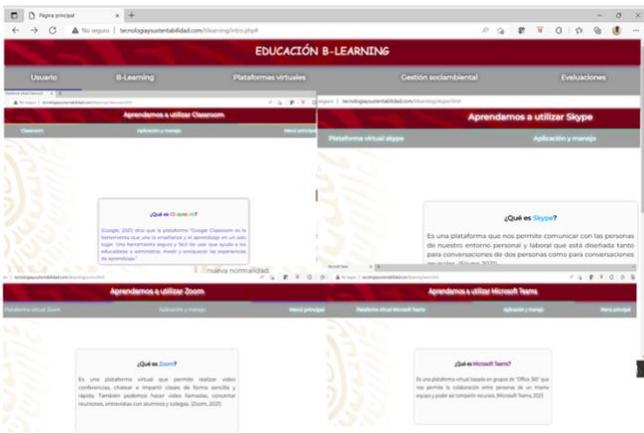


Figura 4. Sección de trabajo. Plataformas virtuales: tutoriales y aprendamos: Google Classroom, Skype, Zoom y Microsoft Teams.

Figure 4. Work section. Virtual platforms: tutorials and let's learn: Google Classroom, Skype, Zoom and Microsoft Teams.

Cada una de estas plataformas presentan las descripciones fundamentales para la aplicación y el manejo, contemplando actividades con temáticas teóricas representativas, videos dinámicos interactivos y descripciones puntuales de cada uno de los temas que aportan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta sección permite utilizar y aplicar las funcionalidades respecto a una plataforma para generar las competencias digitales y emprender de manera satisfactoria la educación a distancia o remota en el sector educativo de educación básica de secundaria.

De acuerdo con Amaya, Cantú y Marreros (2021) la educación en línea tiene procesos de enseñanza y aprendizaje diferentes a la educación presencial, desde el manejo de los materiales didácticos, las dinámicas, la atención, el seguimiento, la retroalimentación y la evaluación. Por tanto, estudiantes y profesores deben capacitarse para desarrollar las competencias e integrar estas herramientas en el servicio educativo.

La figura 5 presenta la Gestión socioambiental atendiendo la problemática y el alcance de los objetivos de desarrollo sostenible planteados en la agenda 2030. En esta sección se presentan temáticas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y evaluaciones de generación de las competencias socioambientales. Estas temáticas se presentan como actividades incursionadas en las plataformas educativas para desarrollar de manera combinada y estratégica las competencias digitales y la educación socioambiental. En esta sección se contemplaron las temáticas de los siguientes aspectos ambientales: cuidado del agua, energía eléctrica, residuos sólidos urbanos, residuos sólidos peligrosos y sociedad.

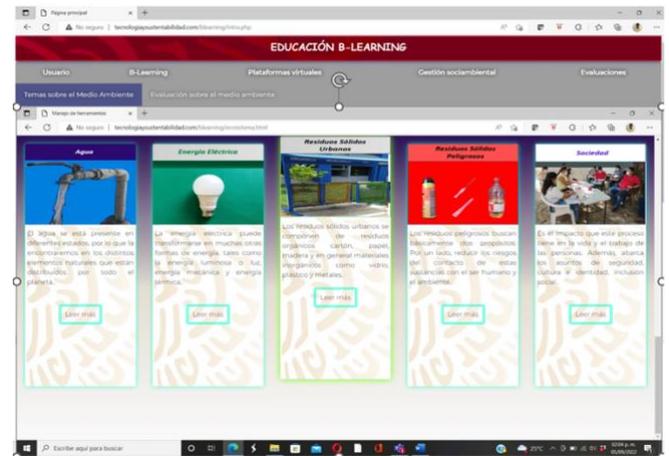


Figura 5. Sección de trabajo. Gestión ambiental: temáticas y evaluación: agua, energía eléctrica, residuos sólidos urbanos, residuos sólidos peligrosos y sociedad.

Figure 5. Work section. Environmental management: themes and evaluation: water, electricity, urban solid waste, hazardous solid waste and society.

Por último, se presenta la sección de evaluaciones que permiten conocer la adquisición de las competencias digitales de las plataformas educativas virtuales Zoom, Google Classroom, Skype y Microsoft Teams; en donde, se aplican evaluaciones de las plataformas educativas a través de cuestionarios valorando indicadores relacionados con las actividades que se revisaron respecto al aprendizaje, la utilidad, estructura de temáticas y satisfacción. Y se realiza también la valoración de los aspectos ambientales y socioambientales considerando ítems a cerca de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, cuidado del agua, la energía eléctrica y el ambiente social; mismo que se dirigen tanto a los profesores como a los alumnos. Además de la evaluación del desempeño de la plataforma de gestión b-learning contemplando los aspectos considerados en las normas de desarrollo de software como la imagen, la facilidad de uso y manejo, la estructura, la portabilidad, el tiempo de respuesta y el desempeño para su presentación como propuesta al sector educativo (figura 6).

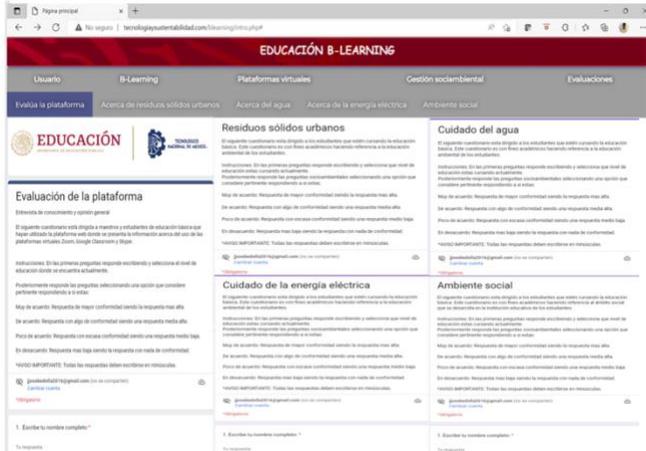


Figura 6. Sección de trabajo. Evaluaciones: evaluación de la plataforma, aspectos ambientales: acerca de los residuos sólidos urbanos, del agua, de la energía eléctrica, y el ambiente social.

waste, water, electric power, and the social environment.

### Conclusiones

El análisis documental y de referentes permitió definir herramientas de apoyo necesarias para el diseño y/o modelado del sistema automatizado para la educación b-learning, se logró complementar los conocimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y conocer técnicas de bases de datos de la ingeniería del software.

La implementación de la modalidad b-learning se ha incursionado en las instituciones educativas del nivel básico como una alternativa que da continuidad al servicio educativo y atendiendo el confinamiento por la pandemia del COVID-19; sin embargo, la falta de recursos electrónicos e infraestructura; y adicionalmente, el desconocimiento para el manejo de estas herramientas se ha limitado la aplicación de las plataformas educativas fundamentales en los docentes y estudiantes de nivel secundaria principalmente en las comunidades y colonias establecidas en los márgenes del municipio de Acapulco, Gro.

El diseño y desarrollo de sistemas enfocados al desarrollo de competencias digitales en alguna de las plataformas educativas fundamentales como Zoom, Skype, Google Classroom y Microsoft Teams, apertura posibilidades de generar los conocimientos necesarios en los docentes y estudiantes, se atiende una estrategia alternativa por la pandemia del COVID-19, y una estrategia de educación socioambiental que aporta al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Desarrollar sistemas automatizados que beneficien al sector educativo es de suma importancia porque se enfoca al desarrollo de competencias, mismas que son necesarias para una región o comarca que visualiza la sostenibilidad.

En este estudio, se analizaron referentes teóricos y documentales para conocer y clasificar la información necesaria para modelar los datos mediante los lenguajes de programación, sistemas gestores de base de datos y tecnologías web. En este análisis se consideraron también las plataformas educativas básicas como Zoom, Skype, Google Classroom y Microsoft Teams, desarrollando actividades prácticas digitales, integrando temáticas relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

Figure 6. Work section. Evaluations: evaluation of the platform, environmental aspects: about urban solid

Esta valoración determina el aporte de manera favorable para la educación básicas que apertura las posibilidades de capacitación digital de profesores y estudiantes enfocado como una estrategia de impacto en el sector educativo y una alternativa por la pandemia que del COVID-19 para evitar el contacto físico y los contagios generando amplias posibilidades de impactar en el sector salud. Por otro lado, se atienden los objetivos del desarrollo sostenible y se contribuye al cumplimiento de las metas establecidas en la agenda 2030. De acuerdo con Gutiérrez-Villalobos et al., (2022), este estudio sienta las bases para futuras investigaciones en escuelas secundarias para que de esta forma los estudiantes logren un aprendizaje autónomo, interdisciplinario y transdisciplinario en todos los niveles educativos.

Analizar la información documental y de referentes teóricos para identificar conceptos y datos básicos a considerar en el sistema automatizado b-learning; diseñar el modelado mediante técnicas de bases de datos y de ingeniería de software apoyado de herramientas tecnológicas e innovadora

En esta vinculación de las prácticas digitales y la educación socioambiental se desarrolló una estrategia integral qucombina y utiliza las herramientas automatizadas con educación b-learning buscando el cumplimiento de las metas de los objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030.

La educación digital se apoyó de la capacitación on-line utilizando un sistemas automatizado y diseñado con herramientas innovadoras con aporte a la educación, que contribuye de manera importante para el sector educativo. El sistema de gestión b-learning presentado en las escuelas secundarias de nivel secundaria es considerado un sistema de apoyo automatizado para generar competencias digitales y educación socioambiental, y una alternativa por la pandemia del COVID-19 por que se evita el contacto con una comunidad estudiantil y educativa, que busca la disminución del riesgo de contagios y una estrategia para la educación a distancia o remota que se exige en la nueva normalidad.

A la fecha se cuenta con sistema de gestión b-learning preliminar, como una propuesta de desarrollo con tecnología web enfocado al desarrollo de competencias digitales en profesores y estudiantes para la educación a distancia o remota en el nivel básico y como una alternativa estratégica por la pandemia del COVID-19 para evitar el contacto físico y el contagio por la enfermedad. Contar con un sistema automatizado de apoyo para la generación de competencias contribuye de manera importante en el servicio educativo generando impactos positivos en el sector de la sociedad, el desarrollo tecnológico, la salud y la educación.

Por otro lado, se logra la automatización de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación básica para el conocimiento, la formación y para un mejor control de las evidencias en las instituciones educativas por parte de los profesores, estudiantes y los directivos que dan seguimiento al proceso. Estos sistemas de gestión b-learning son indispensables para la educación digital actual.

Los trabajos futuros, relacionados con este estudio, amplia las posibilidades para ser mejorada la automatización de la capacitación y formación a manera de tutoriales o aprendamos las plataformas educativas virtuales; además, de realizar propuestas a los gobiernos con relación a la generación de competencias digitales y educación socioambiental en

profesores y estuantes de las instituciones del sector educativo básico.

### Declaración de conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses

### Agradecimientos

El agradecimiento lo atribuimos a estudiantes, profesores y directivos de la educación básica del nivel secundarias quienes otorgaron el tiempo e información: Secundaria Técnica No. 194, El Coloso; General No. 5, Ricardo Flores Magón, Cañada de los Amates; y Rubén Mora Gutiérrez, Las Vigas, Gro., entre otras de comunidades y zonas semiurbanas de Acapulco. Por último, TecNM campus Acapulco, México.

### Referencias

- Amaya, A., Cantú, D., y Marreros, J. G. (2021). Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19. *Revista de Educación a Distancia*, 65(21). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.426371>.
- Bedolla Solano, J. J., Bedolla Solano, R., & Miranda Esteban, A. (2023). Prácticas digitales y sostenibilidad socioambiental en la educación básica de las Smart Cities. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(72). <https://doi.org/10.6018/red.533831>
- Bedolla Solano, Juan José., Luna Nemecio, Josemanuel., Miranda Esteban Adriana., & Bedolla Solano, Ramón. (2023). Automated model for the sustainability of the educational physical infrastructure in Smart Cities, *Journal of Positive Psychology & Wellbeing*, 7(1), 664-688. <https://journalppw.com/index.php/jppw/article/view/15689> <https://journalppw.com/index.php/jppw/article/view/15689/10091>
- Barrera-Rea, V.F., y Guapi-Mullo, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. *Revista Atlante; Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html> [//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1807plataformas-virtuales-educacion](https://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1807plataformas-virtuales-educacion)
- Cámara, M.P. (2006). El uso de una plataforma virtual como recurso didáctico en la asignatura de filosofía. Una investigación – acción en bachillerato. Tesis doctoral: Programa de doctorado Innovación y Sistema Educativo. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Ciencias de la Educación. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5049/mpcs1de1.pdf?sequence>.
- CEPAL-UNESCO (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Informe COVID-19 CEPAL-UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf).
- Chen, C. (2019). Tecnología e Innovación. Significados de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación). Obtenido de: <https://www.significados.com/tic/>. Acceso: abril 30 de 2022.
- Gallegos Varela, M., Basantes Andrade, A.V., y Naranjo Toro, M. (2018). Las TIC como plataforma de teleformación e innovación educativa en las aulas. Colecciones INNTEd. Págs. 59-74. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6476327>.
- Gutiérrez Villalobos, M. A., Bedolla Solano, R., Brito Carmona, R. M., Sampedro Rosas, M. L., Bedolla Solano, J. J., & Sánchez Adame, O. (2022). Sustentabilidad en educación básica: caso Escuela Secundaria General de Las Vigas, Guerrero. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1275>.
- Martínez, A. (2018). ENTERPRISE ARCHITECT. EcuRed. España: Ejie. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Enterprise\\_Architect](https://www.ecured.cu/Enterprise_Architect). Acceso: 30 de junio de 2022.
- Parra Acosta, Haydeé, López Loya, José, González Carrillo, Eliazar, Moriel Corral, Leticia, Vázquez Aguirre, Alma Delia, & González Zambada, Nora Cecilia. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) y la formación integral y humanista del médico. *Investigación en educación médica*, 8(31), 72-81. Epub 01 de diciembre de 2019. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.31.18128>.
- Pérez, A (2017). Desarrollo de herramientas web de gestión docente (Licenciatura). Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación Universidad Politécnica de Cartagena, España.
- Pérez-Cardoso, C. N., Suárez-Mella, R.P., y Rosillo-Suárez, N. A. (2018). La educación virtual interactiva, el paradigma del futuro. *Revista Atenas*, 4(44), pp. 144-157. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055154009/html/>.
- Rossler, G. (2018). Normalización de base de datos. Perú: Mc Graw Hill.
- Sánchez Rodríguez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, núm. 34, pp. 217-233. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812036015>
- Silberschatz, A. (2014). Fundamentos de Bases de Datos. 5ta. Edición. Editorial: McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software. Novena edición. México: Pearson educación.
- Ting-Xuan, H; Hsin-Hong, K; Tsia-Shu, L; Ching-Chung, L; Yi-Hao, L; & Hung-Hsueh, C. (2022). Combing pre-workshop, web-based learning and hands-on workshop as a flipped classroom clinical skill training model during the COVID-19 pandemic, *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2021.10.008>.