

Tipo de artículo: Artículo original

Estrategias didácticas en la era digital: diseño, implementación y evaluación de Recursos Educativos Digitales

Didactic strategies in the digital era: design, implementation and evaluation of digital educational resources

Paúl Amén Mora^{1*} , <https://orcid.org/0009-0007-1962-4015>

Alberto Rodríguez Rodríguez² , <https://orcid.org/0000-0002-1238-0106>

Vanessa García Macías³ , <https://orcid.org/0000-0001-6528-468X>

Rodrigo Rincón Zambrano⁴ , <https://orcid.org/0000-0002-2713-5111>

¹ Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: paul.amen@unesum.edu.ec

² Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: alberto.rodriguez@unesum.edu.ec

³ Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: vanessa.garcia@unesum.edu.ec

⁴ Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: rodrigo.rincon@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: paul.amen@unesum.edu.ec

Resumen

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los Recursos Educativos Digitales (RED) han experimentado una rápida evolución y se han introducido globalmente en los contextos educativos. Los docentes juegan un papel clave en la integración de estos recursos tecnológicos en el aula. El objetivo del presente estudio fue proponer una estrategia para el diseño, implementación y evaluación de RED. Como principal resultado se presenta una estrategia que está sustentada en un conjunto de principios de accesibilidad, protección a la propiedad intelectual, igualdad de género, diversidad, y diseño universal. Está compuesta por cinco etapas: (1) Planeación, (2) Diseño, (3) Implementación, (4) Evaluación, y (5) Alojamiento. Al finalizar, se proponen un conjunto de buenas prácticas para integrar a los RED desarrollados con la implementación de la estrategia educativa, de manera que se fomente la impartición de cursos académicos utilizando las tecnologías de aprendizaje digital. El presente aporte se asocia al proyecto de investigación titulado “Perfeccionamiento de las prácticas pedagógicas en las instituciones educativas de la zona sur de Manabí”.

Palabras clave: digitalización; métodos de aprendizaje interactivo; Recursos Educativos Digitales; transformación digital; estrategia didáctica

Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) and Digital Educational Resources (NET) have undergone rapid evolution and have been introduced globally in educational contexts. Teachers play a key role in integrating these technological resources in the classroom. The objective of this study was to propose a strategy for the design, implementation and evaluation of RED. The main result is a strategy that is supported by a set of principles of accessibility, protection of intellectual property, gender equality, diversity, and universal design. It is composed of five stages: (1) Planning, (2) Design, (3) Implementation, (4) Evaluation, and (5)



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Hosting. At the end, a set of good practices are proposed to integrate the REDs developed with the implementation of the educational strategy, so that the teaching of academic courses using digital learning technologies is encouraged. This contribution is associated with the research project entitled "Improvement of pedagogical practices in educational institutions in the southern zone of Manabí".

Keywords: digitization; interactive learning methods; Digital Educational Resources; digital transformation; didactic strategy

Recibido: 25/04/2023

Aceptado: 22/08/2023

En línea: 08/09/2023

Introducción

En la era digital el proceso de enseñanza aprendizaje debe adaptarse, especialmente los medios de aprendizaje. Existen problemas actuales cuando el docente entrega los materiales básicos de la asignatura, pero los estudiantes a veces están saturados, y aparentemente no se toman en serio el seguimiento de los materiales de las asignaturas (Szymkowiak et al., 2021). En este contexto, el uso de los medios correctos para presentar el tema dará buenos resultados. En la era digital, los docentes deben tener ideas creativas relacionadas con los medios de aprendizaje. De acuerdo con (Tuma, 2021), el éxito se logrará cuando los estudiantes reciban con facilidad e interés la información que le permita construir nuevos conocimientos y aumentar el aprendizaje significativo.

El presente aporte, se asocia al proyecto de investigación de la carrera de Educación, titulado: - Perfeccionamiento de las prácticas educativas en las instituciones de la zona Sur de Manabí, el cual se encuentra en ejecución.

Los materiales de instrucción de calidad son materiales ricos en contenido alineados con los estándares que son totalmente accesibles y libres de prejuicios. Apoyan una pedagogía sólida y una evaluación equilibrada para ayudar a los docentes a comprender e interpretar el desempeño de los estudiantes (Gu et al., 2021). En la era digital, se han consolidado como materiales de instrucción para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje, los Recursos Educativos Digitales (RED).

En (Soboleva, 2019) los RED son definidos como aquellos recursos digitalizados (textos, imágenes, videos, libros de texto, módulos de cursos, pruebas, tareas, y otros materiales educativos) seleccionados de acuerdo con el contenido de un tutorial específico adjunto a la planificación de la lección y provisto de las recomendaciones pedagógicas necesarias. Al crear un RED, se tiene en cuenta la inclusión de una variedad de alumnos y las diferencias individuales de cada uno de estos, para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, como las necesidades relacionadas con limitaciones físicas e intelectuales, o los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, al tiempo que fomenta el aprendizaje.



Los resultados de investigación sobre el tema sugieren que los RED tienen un impacto positivo cuando se utilizan como parte integral del aprendizaje en el aula o como forma de aprendizaje directo. Dentro de los beneficios identificados se reportan (Chan et al., 2021; Kemp & Jones, 2007; Wu et al., 2022):

Tabla 1. Beneficios de la integración de los RED en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

• El proceso de aprendizaje se vuelve más interactivo.	• El proceso de aprendizaje puede ser más interesante.
• La presentación del aprendizaje se vuelve más estándar.	• El tiempo requerido para el aprendizaje se puede acortar.
• La calidad de los resultados del aprendizaje puede mejorarse.	• El papel del docente puede cambiar hacia uno más positivo.
• El proceso de aprendizaje se puede dar cuando se desee o se necesite.	• Actitudes positivas de los alumnos ante lo aprendido.

Los Recursos Educativos Digitales de calidad deben presentar un contenido actual, relevante y preciso, que sea fácil de usar, y totalmente accesible para todos los alumnos. De esta manera, el RED deberá alinearse con estándares internacionales de diseño; integrarse a los objetivos de aprendizaje del plan de estudios; y ser evaluados por herramientas de evaluación ampliamente aceptadas. En la literatura científica, se recomienda que el RED desarrollado debe enfatizar las áreas claves de enfoque dentro de cada curso, abordando la progresión de las habilidades de aprendizaje y articulando verticalmente el contenido con otros cursos para garantizar la coherencia. Asimismo, deberá apoyar los comportamientos de aprendizaje diferenciados e incluir recursos para los estudiantes que tienen dificultades, y brindar oportunidades para que los estudiantes enfrenten desafíos (Clements et al., 2015; Xie et al., 2018).

Un área específica de práctica e investigación que ha surgido en los últimos años relacionado con los RED, es el concepto de abierto, en cuyo contexto, los Cursos Abiertos Masivos en Línea (MOOC) (Arpaci et al., 2020; de Moura et al., 2021) y la creación, distribución y uso de Recursos Educativos Abiertos (Lambert, 2020) tienen como objetivo abrir la educación a nuevos públicos y permitir el acceso al estudio. Sin embargo, con investigaciones centradas en los méritos y desafíos pedagógicos de los RED, el aspecto técnico de su distribución y almacenamiento aún no se ha analizado a fondo, y mucho menos el establecimiento de una estrategia estandarizada para su desarrollo y alojamiento. Existe una plétora de información sobre los RED, sin embargo, la práctica ha demostrado que no es sencillo acceder a ellos fácilmente, más allá de los sistemas de tecnologías institucionales y, en consecuencia, conducir a un uso y una aceptación potencialmente mayores entre los estudiantes y el personal, sigue siendo una idea, más que una práctica establecida. A pesar de un número cada vez mayor de iniciativas para establecer repositorios de recursos educativos digitales abiertos (Aparicio et al., 2019; Hew & Cheung, 2014; Margaryan et al., 2015), aún no es suficiente el acceso a estos, además de las complicaciones de compatibilidad, portabilidad y accesibilidad.

Basado en esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo proponer una estrategia para el diseño, implementación, evaluación, y alojamiento de RED. Como aspiración fundamental se espera la creación de un



repositorio institucional de RED, basado en los principios de acceso abierto, igualdad, respeto a la diversidad, y el diseño universal. Este repositorio será diseñado con los metadatos estandarizados internacionalmente, de manera que pueda ser integrado a otras iniciativas, y no quede como un esfuerzo aislado e individual.

Materiales y métodos

El enfoque de la investigación es cualicuantitativo con procesos deductivo y secuencial. Además, se emplearon otros métodos de estudio como el análisis bibliográfico, la investigación exploratoria y la investigación de campo. Para la investigación de campo se utiliza las técnicas de observación, entrevistas y discusiones con grupos focales.

La modalidad de la investigación es de enfoque mixto, ya que surge de la combinación de los enfoques cualitativos y cuantitativos, procesos que se realizan con la recolección, análisis y vinculación de los datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio. Es bibliográfica porque la búsqueda de la información para este estudio se realizó a través de un protocolo de revisión exhaustivo que permitió identificar las limitaciones que aún tiene el acceso a los RED, y se identificaron las principales buenas prácticas y recomendaciones para el diseño, implementación, evaluación, y alojamiento de RED.

Resultados y discusión

Las experiencias de aprendizaje personalizadas colocan a los estudiantes en el centro del aprendizaje y les permiten tomar el control de su propio aprendizaje a través de la flexibilidad y la elección. Diversas investigaciones, reconocen el papel de la tecnología en la transformación del aprendizaje e incluyen la necesidad de incluir los Recursos Educativos Digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje. En esta sección se propone una estrategia para guiar el diseño, implementación, evaluación, y alojamiento de RED en las instituciones educativas del Ecuador. La figura 1 muestra la estructura general de la estrategia propuesta.





Figura 1. Estructura general de la estrategia para la creación de Recursos Educativos Digitales Abiertos.

En la figura 1 se muestra la estructura general de la estrategia propuesta, la cual consta de cinco etapas: (1) Planeación, (2) Diseño, (3) Implementación, (4) Evaluación, y (5) Alojamiento. La implementación de la estrategia está sustentada en un conjunto de principios y requerimientos que deberán contemplarse en la creación de los RED. En cada una de las etapas se recomiendan buenas prácticas que han sido ampliamente aceptadas para el diseño de RED.

Principios para la creación de RED

Tabla 2. Principios para la para la creación de Recursos Educativos Digitales Abiertos.

Clasificación	Principios
Principios generales	<ol style="list-style-type: none"> 1. El RED debe ser creado y utilizado con fines pedagógicos. 2. El Red solo contendrá materiales digitales (ilustración, fotografía, diagrama, audiovisual) que: estén libres de restricciones sobre su uso; son de dominio público; posee la licencia para su uso. 3. El RED cita y referencia correctamente todos los trabajos utilizados en su creación.
Principios de accesibilidad universal	<ol style="list-style-type: none"> 4. El RED debe crearse de manera que fomente el acceso a la información y permita el uso de tecnologías de asistencia digital, como lectores de Braille, síntesis de voz o lectores de pantalla. Esto contribuye a permitir que todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades, desajustes sociales o dificultades de aprendizaje, alcancen su máximo potencial y alcancen el éxito. También es útil para la diferenciación pedagógica.
Principio de protección a la propiedad intelectual	<ol style="list-style-type: none"> 5. El RED basarse, cuando sea necesario, en fuentes que sean confiables, relevantes y creíbles, a menos que el contexto justifique una excepción (ejemplo: si el objetivo pedagógico es enseñar a los estudiantes a determinar qué fuentes no son adecuadas). 6. El RED debe contener citas de las fuentes utilizadas.



Principios de igualdad de género	7.	El RED debe reflejar la composición y los valores de la sociedad actual que promueve la igualdad de género, tanto en las ilustraciones como en el texto.
	8.	El RED debe mostrar relaciones e interacciones igualitarias entre personas de diferentes géneros.
	9.	El RED no debe incluir discriminación o estereotipos.
Principios de Diversidad sexual y sociocultural	10.	El RED debe mostrar relaciones e interacciones igualitarias entre una variedad de personas con características diferentes a las de la mayoría, de diversos orígenes y pertenecientes a diversos grupos socioculturales, etnoculturales, lingüísticos y religiosos, así como estructuras familiares diversas.
	11.	El RED debe estar libre de discriminación y estereotipos relacionados con el origen etnocultural, el idioma, la religión, las discapacidades, la clase social, la edad, la orientación sexual, etc.

Requerimientos para para la creación de RED

Para la creación de los RED se deben tener en cuenta cuatro requisitos fundamentales: didácticos, metódicos, técnicos y psicológicos. Estos requisitos son descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Requerimientos para la para la creación de Recursos Educativos Digitales Abiertos.

Clasificación	Requerimientos
Requisitos didácticos	El RED proporciona una variedad de recursos de aprendizaje electrónico y divulgación de información; teniendo en cuenta la interdependencia lógica interdisciplinaria; Con un RED abierto, el estudiante tiene la oportunidad de realizar una variedad de tareas de control; creación de condiciones para las características individuales de los estudiantes, conocimiento, enfoque creativo, investigación independiente, autoaprendizaje. Es necesario crear RED utilizando formas de aprendizaje basado en problemas y tipos de educación visual.
Requisitos metódicos	El desarrollo de un RED implica la especificidad y las características del tema, sus leyes, métodos de investigación, la posibilidad de introducir métodos modernos de procesamiento de información. Los recursos digitales creados definen los siguientes requisitos metodológicos: creación de recursos basados en la interdependencia de los componentes comprensibles, figurativos y móviles de la provisión de recursos; provisión de recursos de aprendizaje electrónico en forma de una estructura de alto nivel; teniendo en cuenta la interdependencia lógica interdisciplinaria; creación de varias formas de tareas de control para que el alumno domine gradualmente los recursos de aprendizaje electrónico.
Requisitos técnicos	Cumplimiento del nivel técnico de las computadoras y dispositivos de la institución educativa utilizados para el desarrollo y utilización de los RED; ser adecuado para usuarios con poca o mucha experiencia; reducir el tamaño de las imágenes y videos para que se carguen más rápido; colocación de tablas pequeñas en lugar de tablas grandes en el RED; el alumno tiene la capacidad de establecer el tamaño y el tipo de fuente, así como la capacidad de ver cualquier fragmento en cualquier momento; se deben crear oportunidades para revertir y reconsiderar las acciones erróneas realizadas por el alumno durante el trabajo independiente.
Requisitos psicológicos	Los RED deben desarrollarse teniendo en cuenta la idoneidad de los estudiantes para su nivel de desarrollo, es decir, las características de los procesos psicológicos como la percepción, la atención, el pensamiento, la imaginación, la memoria; un RED debe ser capaz de estimular continuamente el alto nivel de motivación de los estudiantes a través de demostraciones de alto nivel y comentarios oportunos. Además, el recurso educativo se debe diseñarse teniendo en cuenta la edad de los alumnos, los conocimientos básicos y debe estar dirigido al desarrollo del pensamiento figurativo y lógico.



Etapa 1: Planeación

En la etapa de planeación se deben tener en cuenta el plan de estudios, las aplicaciones educativas y los softwares que se están utilizando actualmente en la institución educativa. El objetivo es tener un enfoque general del contexto en el cual se pretende crear el RED y determinar si es necesario o no su creación. Una vez analizado el contexto organizacional, se propone la ejecución de las actividades descritas en la tabla 4.

Tabla 4. Actividades de la etapa de planeación.

Actividad	Descripción
1 Determinación de la necesidad	Se deben establecer las necesidades educativas que fundamentan la creación del RED. Se propone responder a las siguientes preguntas: (1) <i>¿Quiénes son (serán) los usuarios del RED?</i> ; (2) <i>¿Qué resultados se quieren obtener?</i>
2 Análisis del enfoque	Se deben analizar los RED disponibles y que se pueden reutilizar; de no existir se justifica la necesidad de crear un nuevo RED. Además, se debe caracterizar la población que será usuario potencial del RED. Se recomienda guiarse por las siguientes interrogantes: (1) <i>¿El RED ha sido implementado anteriormente?</i> ; (2) <i>¿Cómo se adapta a las diferencias de los usuarios potenciales?</i>
3 Pregunta de investigación	Toda investigación o proyecto, debe responder a una pregunta de investigación. Para su formulación debe tenerse en cuenta: (1) <i>¿A qué resultado se dirige?</i> ; (2) <i>¿A quién se está tratando de impactar?</i>
4 Utilidad de los resultados	Todo RED debe estar destinado a obtener un impacto positivo en el proceso educativo de los estudiantes, por lo tanto, debe determinarse la utilidad que tendrá para los usuarios finales. Para esto se recomienda determinar: (1) <i>¿El RED tiene utilidad para los usuarios finales?</i> ; (2) <i>¿El RED aumenta el aprendizaje significativo de los estudiantes?</i>
5 *Análisis de factibilidad	Se realiza el análisis de factibilidad económica. Se Cuantifica el costo de implementación del RED y el costo de soporte, según la tecnología requerida. El análisis de factibilidad se realiza para aquellos RED de complejidad alta, que requiere el pago de licencias adicionales, la contratación de servicios a terceros, o la compra de tecnología. Generalmente los RED de complejidad alta están relacionados con la realidad virtual, la realidad aumentada, y el IoT. En el análisis de factibilidad económica, se incluyen todos los costos de adquisición de herramientas y recursos digitales, por ejemplo: costos de impresión de los materiales descargados; tarifas de licencia para programas o aplicaciones; compra de dispositivos; aumentar el ancho de banda de Internet; Implementación de puntos inalámbricos; mantenimiento y actualizaciones de tecnología; formación y desarrollo profesional;
6 Información del contexto	En esta actividad se proponen las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none">• Resuma la información básica del RED a desarrollar: objetivo, tipología, materiales, diseño e implementación, otros.• Describa el entorno educativo: nivel de enseñanza, modalidad de estudio, objetivos de aprendizaje, otros.

*Puede o no realizarse dependiendo de la complejidad del RED.

Etapa 2: Diseño

En la etapa de diseño debe verificarse que los dispositivos y aplicaciones que se seleccionen son compatibles para estudiantes con diferentes necesidades de aprendizaje. Asimismo, los dispositivos y aplicaciones deben ser compatibles



con las tecnologías de accesibilidad utilizadas por los estudiantes y por la institución educativa. En esta propuesta se determinó analizar el diseño en tres dimensiones: Contenido, Accesibilidad, y Diseño pedagógico. Estas dimensiones son descritas en la tabla 5.

Tabla 5. Dimensiones de la etapa de diseño.

Dimensión	Descripción
Contenido	El contenido estará alineado con los estándares y objetivos básicos que conducen a la preparación universitaria y profesional y está estructurado para garantizar que todos los estudiantes cumplan con las expectativas específicas del grado a medida que desarrollan habilidades de alfabetización.
Accesibilidad	Los materiales están libres de prejuicios en su representación de grupos étnicos, género, edad, discapacidades, culturas, religión, etc., y contienen adaptaciones para múltiples estilos de aprendizaje, estudiantes con excepcionalidades, estudiantes del idioma inglés y diferencias culturales. Son duraderos y de alta calidad en estructura física, y están diseñados para promover experiencias de aprendizaje óptimas para todos los estudiantes.
Diseño pedagógico	Los materiales brindan herramientas para un enfoque equilibrado de la evaluación, incluidas evaluaciones formativas y sumativas en múltiples formatos, no solo para guiar la instrucción sino también para identificar el dominio del contenido por parte del estudiante. La información se organiza de manera lógica y se presenta claramente utilizando múltiples métodos y modos para brindar instrucción que motive y aumente la alfabetización a medida que los estudiantes participan en actividades auténticas de gran interés. El diseño de instrucción utiliza estrategias de instrucción basadas en la investigación, ofrece sugerencias para un andamiaje apropiado, enfatiza la importancia de la adquisición de vocabulario, brinda oportunidades para participar en actividades de alto interés y apropiadas para la edad que reflejan situaciones de la vida real y hacen conexiones globales intercurriculares.

Tipo: En esta actividad se determina el tipo de RED que se desea crear. La literatura ha descrito distintos tipos de RED, a saber:

• Fotografías	• Video	• Juegos de rol	• Modelos estáticos y dinámicos
• Gráficos	• Mapas	• Contenido interactivo	• Objetos de realidad virtual
• Infografías	• Objetos de aprendizaje	• Grabaciones sonoras	• Aplicaciones móviles (App)
• Software	• Redes sociales	• Documentos de texto	• Juegos interactivos
• Flash	• Herramientas autor	• Complementos Chrome	• Cursos
• Láminas	• Presentación	• Web	• WebQuest

Metadatos: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales.

• Título	• Área del conocimiento	• Institución productora	• Audiencia a quien va dirigido
• Autor	• Palabras Clave	• Competencias que promueve	• Licenciamiento (derechos de autor)
• Idioma	• Fecha de creación	• Formato (pdf, mp3, mp4, swf)	• Tipo de recurso (LO, curso, simulador)

LO: Objeto de aprendizaje.



Actividades para el diseño de RED: Las actividades que aquí se relacionan, no son para ser ejecutadas en orden secuencial, ya que las mismas pueden variar dependiente del tipo de RED y de los estilos de aprendizaje que se desean potenciar.

- **Agregar contenido de audio digital:** Una forma de agregar audio es narrar sobre una presentación, por ejemplo, utilizando Slideshare (<https://www.slideshare.net/>). De esta forma, los profesores pueden satisfacer diferentes necesidades de aprendizaje y los estudiantes pueden leer y escuchar el contenido. Los programas de software como Audacity (<https://www.audacityteam.org/>) ayudan a los docentes a grabar archivos de audio, lo que puede ser útil de varias maneras. Una grabación de audio también puede ayudar a los alumnos a entender cómo pronunciar nuevas palabras de vocabulario en las clases básicas y en las clases de idiomas. Los profesores pueden grabar y cargar el archivo para que los alumnos puedan escuchar la pronunciación tantas veces como sea necesario.
- Los docentes pueden ser aún más innovadores al grabar un *podcast* para enseñar un tema y agregar música y efectos de sonido. O pueden grabar un audiolibro de una historia o fragmento de texto. Asegúrese de buscar recursos de audio de acceso abierto cuando agregue efectos o música.
- **Desarrollar imágenes digitales educativas:** Otra forma de motivar a los estudiantes es con imágenes digitales. Las imágenes instructivas incluyen ilustraciones, mapas, gráficos, fotografías, infografías y más. Canva (<https://www.canva.com/es-es/>) es un programa gratuito que permite crear gráficos, carteles, folletos e infografías. Los archivos de imagen se pueden descargar y compartir o agregar a un documento de Google o una presentación de diapositivas. Los profesores también pueden tomar una fotografía de un objeto, una escena o un experimento científico para que los alumnos lo vean o analicen.
- **Gamificación del contenido digital:** Otra forma de impulsar las estrategias de enseñanza digital es gamificar las lecciones y actividades. Algunos programas como Kahoot (<http://create.kahoot.it>) permiten crear juegos o trivias de aprendizaje en línea. También hay creadores de evaluaciones en línea como Quizlet que se pueden usar para revisar conceptos.

Buenas prácticas recomendadas para la etapa de diseño: Dependiendo del tipo de RED que se desee desarrollar, las recomendaciones pueden variar, sin embargo, existen un conjunto de buenas prácticas que se pueden tener en cuenta en el diseño de cualquier tipo de RED. Algunas prácticas específicas se recomiendan en la tabla 6.



Tabla 6. Buenas prácticas recomendadas para la etapa de diseño.

Presentación del contenido
<ul style="list-style-type: none">• El recurso debe presentar el texto de manera clara y organizada.• Use una fuente de tamaño 12 o más grande.• Asegúrese de que el espacio entre líneas de texto sea de al menos 1,5.• Asegúrese de que los números de página estén visibles en todo momento.• Siempre que sea posible, evite usar imágenes como fondos.• Organice los títulos y los subtítulos en una jerarquía.• Asegúrese de que haya suficiente contraste entre los colores utilizados para el texto y el fondo.• Alinee el contenido del texto a la izquierda, ya que el texto justificado cambia el espacio entre las letras y dificulta la lectura para ciertos estudiantes.• Evite el uso de mayúsculas u otros símbolos que impidan la lectura del texto mediante síntesis de voz o que interfieran con la síntesis de voz.• Agregar anclajes digitales en la tabla de contenido incluida en los recursos (por ejemplo, un hipervínculo en cada título y subtítulo en la tabla de contenido que conduce a la ubicación correspondiente en el recurso).
Acceso al contenido
<ul style="list-style-type: none">• El texto y las tablas deben estar en un formato compatible que permita el uso de herramientas de ayuda a la lectura y escritura.• Asegúrese de otorgar a todos los documentos permiso para que los usuarios accedan al contenido.• Asegúrese de que sea posible seleccionar el texto.• Asegúrese de que sea posible copiar y pegar el texto en un documento externo.
Diseño de páginas web
<ul style="list-style-type: none">• La interfaz de usuario se corresponderá con las características, metas y nivel de experiencia de los estudiantes.• La información estará libre de errores gramaticales, ortográficos y tipográficos.• Los iconos se corresponderán con las tareas a realizar.• Los nombres de los botones de comandos no serán abreviaturas y tendrán un significado claro para los usuarios del sistema.• El usuario siempre tendrá a la mano la posibilidad de AYUDA de la interfaz con la que interactúa.• En todos los casos el idioma definido por el sistema se empleará en todos los textos. Se dará la oportunidad de cambiar el idioma en cualquier interfaz.
Múltiples métodos para presentar el contenido
<ul style="list-style-type: none">• El recurso debe incluir métodos alternativos para presentar contenido visual y de audio, sin pérdida de información.• Asegúrese de que las imágenes no estén rodeadas de texto sino que estén ubicadas encima o debajo del texto.• Seleccione el modo de ajuste de texto para leer elementos visuales, para síntesis de voz o lectores de pantalla.• Reemplace los nombres de los archivos de elementos visuales y contenido de audio con títulos significativos.• Proporcionar texto descriptivo equivalente para: o contenido visual, contenido de audio, o videos.• Agregue subtítulos o proporcione una transcripción de videos e imágenes.

Etapa 3: Implementación

En la etapa de implementación se realizan actividades para alcanzar los siguientes objetivos:

1. Asegurar que los estudiantes y docentes conocen, dominan y aplican las políticas de responsabilidad digital y comportamiento ético.



2. Verificar que existe la infraestructura tecnológica necesaria para que los estudiantes trabajen con el RED desarrollado.
3. Muestrear el desempeño de los estudiantes mientras trabajan con el RED desarrollado.

Responsabilidad digital y comportamiento ético: Los estudiantes deben reconocer los derechos, responsabilidades y oportunidades de vivir, aprender y trabajar en un mundo digital interconectado, y actuar y modelar de manera segura, legal y ética. La responsabilidad digital establece un conjunto de normas y prácticas sobre el uso adecuado y responsable de la tecnología. La ciudadanía digital requiere un enfoque de toda la comunidad para pensar críticamente, comportarse de manera segura y participar de manera responsable en línea. Los docentes reconocen los derechos, responsabilidades y oportunidades de vivir, aprender y trabajar en un mundo digital interconectado, y actúan y modelan de manera segura, legal y ética. La responsabilidad digital y el uso apropiado de la tecnología identifica los siguientes elementos clave:

Tabla 7. Elementos que sustentan la responsabilidad digital y el compartimento ético para el uso de la tecnología.

Acceso digital	Abogar por la igualdad de derechos y acceso digital es donde comienza la ciudadanía digital.
Alfabetización digital	Necesidad de enseñar a los estudiantes cómo aprender en una sociedad digital.
Etiqueta digital	Las reglas y las políticas no son suficientes: se debe enseñar a todos sobre la conducta apropiada en línea.
Ley digital	Es fundamental que los usuarios entiendan que es un delito robar o dañar el trabajo digital, la identidad o la propiedad de otra persona.
Comunicación digital	Con tantas opciones de comunicación disponibles, los usuarios deben aprender a tomar las decisiones adecuadas.
Derechos digitales	Se debe informar a las estudiantes sobre sus derechos digitales básicos a la privacidad, la libertad de expresión, etc.
Seguridad digital	Los estudiantes necesitan saber cómo proteger su información de intervenciones externas que puedan causar daño.
Salud digital	Los estudiantes deben comprender los riesgos para la salud de la tecnología, desde problemas físicos, como el síndrome de estrés repetitivo, hasta problemas psicológicos, como la adicción a Internet.

Infraestructura: Un componente esencial para el aprendizaje es una infraestructura integral que proporcione a todos los estudiantes y profesores los recursos que necesitan en cualquier momento y en cualquier lugar. El principio subyacente es que la infraestructura incluye personas, procesos, recursos de aprendizaje, políticas y modelos sostenibles para la mejora continua, además de conectividad de banda ancha, hardware, software y herramientas administrativas. Una infraestructura sólida permite a las escuelas ampliar las opciones de aprendizaje, capacitando a los estudiantes para crear contenido, participar en cursos virtuales que pueden no estar disponibles en sus campus y colaborar con expertos u otros estudiantes de forma remota.



Algunos componentes de la infraestructura considerar son: La banda ancha de alta velocidad, la cual es esencial para el acceso equitativo en las escuelas para todos los estudiantes, ya que la capacidad del ancho de banda determina qué materiales didácticos digitales y aplicaciones educativas los estudiantes y educadores pueden aprovechar de manera efectiva en el aula. Contar con redes de alta capacidad, incluida la utilización de redes inalámbricas, es esencial para desarrollar RED y alcanzar los objetivos de aprendizaje impulsados por la tecnología; acceso inalámbrico; dispositivos tecnológicos; computadoras, portátiles, tabletas; sistemas de gestión de contenidos, sistemas de gestión del aprendizaje.

Monitoreo y control: Una vez desarrollado el RED, es recomendable seleccionar una muestra de estudiantes para que interactúen con el RED y evaluar la aceptación, flexibilidad, utilidad, y facilidad de uso. Es importante reconocer que esta actividad no duplica esfuerzos con la siguiente etapa de la estrategia, ya que sus objetivos son diferentes.

Etapa 4: Evaluación

Cada uno de los Recursos Educativos Digitales es desarrollado como producto de un diseño instruccional con el objetivo de estimular la generación de nuevo conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades de la persona que lo accede. Basado en este principio es fundamental la evaluación oportuna de cada RED, lo cual posibilita que los recursos educativos se puedan valorar en función de su calidad, relevancia y pertinencia, antes y después de ser liberados para su utilización n el aula.

Tabla 8. Lista de chequeo recomendada para la evaluación de RED.

Calidad del contenido	Diseño pedagógico
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El contenido de los recursos es exacto? • ¿El contenido del recurso está completo? • ¿El contenido de los recursos es imparcial? • ¿El contenido del recurso está claramente escrito? • ¿Se actualiza el contenido de los recursos? • ¿El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios? • ¿Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada? • ¿El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos? • ¿Declaración de los objetivos y/o competencias? • ¿Estimulando a los estudiantes a desarrollar competencias interdisciplinarias y específicas de cada materia? • ¿Se proporcionar contenido que sea preciso, relevante y actual? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso es atractivo? • ¿El recurso es motivador? • ¿El recurso es interactivo? • ¿Los recursos incluyen evaluaciones? • ¿El recurso proporciona retroalimentación? • ¿El recurso ayuda a los alumnos a avanzar a su propio ritmo? • ¿El recurso apoya actividades introductorias, de refuerzo o sumativas? • ¿Se observa alineación en el diseño instruccional? • ¿Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta? • ¿El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes? • ¿El contenido es relevante según el tema tratado y el objetivo pedagógico?
Diseño de interfaz y accesibilidad	Confiable Técnica
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso es atractivo? • ¿El recurso es fácil de navegar? • ¿El recurso no contiene publicidad? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso contiene funciones de ayuda? • ¿El recurso es multiplataforma?



<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso contiene enlaces que funcionan • ¿El recurso está diseñado para adaptarse a estudiantes discapacitados y con NEE. • ¿El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso? • ¿El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente? • ¿Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores? • ¿Las animaciones o vídeos incluyen narración? • ¿El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso? • ¿Utiliza un lenguaje de calidad que no tenga errores de ortografía, gramática, sintaxis o puntuación? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso utiliza multimedia (Flash, clips de sonido, videos o applets) que funcionan • ¿El recurso tiene opción para seleccionar el idioma? • ¿El recurso identifica claramente los recursos técnicos de apoyo requeridos? • ¿El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo? • ¿El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas? • ¿El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles? • ¿Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso? • ¿El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar?
Elementos administrativos	Capacidad de Retroalimentación
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El recurso contiene enlaces directos y explícitos a los estándares educativos estatales o nacionales? • ¿El recurso contiene información sobre: su autor o creador, correo electrónico, dominio del sitio, rol? • ¿El recurso se describe mediante metadatos actuales? • ¿Presenta expresamente el licenciamiento de uso? • ¿El RED puede ser descargado de su sitio origen? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El RED permite interacción del usuario? • ¿Presenta opción de avanzar y retroceder? • ¿Ofrece retroalimentación según las respuestas? • ¿El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso?

Etapa 5: Alojamiento

Un Repositorio de Recursos Educativos Digitales Abiertos se define como un conjunto de materiales pedagógicos, de aprendizaje o de investigación que son de dominio público o pueden utilizarse bajo una licencia de propiedad intelectual que permite su reutilización o modificación.

Repositorio: Una vez que se evalúan y se aprueban los RED creados, se deben alojar en un repositorio para que sean accedidos por estudiantes y profesores. Se recomienda a los docentes, analizar todos los RED depositados en el repositorio para considerar cómo estos materiales pueden ayudar a personalizar el aprendizaje para los estudiantes y la facilidad de acceso para que los estudiantes usen estos materiales. El alojamiento incluye tanto alojar el contenido de los RED como empaquetar el contenido:

Alojamiento de contenido	Empaquetado del contenido
<ul style="list-style-type: none"> • Repositorio Digital Institucional. • Entorno Virtual de aprendizaje. • Plataformas de proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente accesible para los profesores y estudiantes. • Útil para los profesores y estudiantes. • Se puede buscar por área de contenido, estándar o grado.



Para publicar un RED para una audiencia más amplia o en un sitio no seguro (incluidos los sitios de redes sociales), debe obtener una licencia específica del titular de los derechos.

Discusiones

Los Recursos Educativos Digitales incluyen libros de texto electrónicos, videos, animaciones, rúbricas, simulaciones, evaluaciones y cualquier otra herramienta que apoye la enseñanza y el aprendizaje. El objetivo de esta investigación es aumentar el desarrollo de RED de dominio público, abiertos, gratuitos y que puedan ser utilizados y modificados.

Como parte de la gestión del ciclo de vida del desarrollo de un RED, es importante auditar la implementación de estos recursos digitales para determinar si están empoderando a los estudiantes y docentes en la construcción de su propio aprendizaje, mientras cumplen con sus objetivos educativos. La calidad, la accesibilidad y la privacidad son consideraciones primordiales independientemente de la cantidad de cambios tecnológicos que se implementen. De acuerdo con las entrevistas realizadas para conformar esta investigación, y las discusiones de grupos focales realizadas, se identificó una amplia aceptación e interés por crear RED abiertos en las instituciones educativas.

El aprendizaje no se detiene al final de la jornada escolar, y el acceso a los recursos de aprendizaje digital tampoco debería hacerlo. Sin embargo, muchos estudiantes no tienen acceso adecuado a internet en el hogar, lo que a menudo se conoce como la brecha digital entre los estudiantes cuyas conexiones a Internet en el hogar son lentas o inexistentes, y aquellos que tienen conexiones en el hogar con la velocidad adecuada. Este es un problema desproporcionadamente común en las comunidades rurales y desatendidas de Ecuador y el mundo.

Conclusiones

El uso de recursos educativos digitales en el proceso de aprendizaje permite enriquecer el arsenal de herramientas y técnicas metodológicas, diversificar las formas de trabajo y hace que las clases sean interesantes y memorables para los estudiantes. Con la planeación, diseño, implementación y evaluación de los Recursos Educativos Digitales se puede apoyar el desarrollo profesional de alta calidad para educadores y personalizar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes; además, se pueden llevar a cabo proyectos innovadores de aprendizaje combinado; proporcionar oportunidades de acceso al aprendizaje digital de alta calidad; e impartir cursos académicos y planes de estudios especializados o rigurosos utilizando tecnología, incluidas las tecnologías de aprendizaje digital.

En esta investigación se presenta como principal resultado una estrategia didáctica para la creación de recursos educativos digitales abiertos que está sustentada en un conjunto de principios de accesibilidad, protección a la propiedad intelectual, igualdad de género, diversidad, y diseño universal.



Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez
2. Curación de datos: Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
3. Análisis formal: Paúl Amén Mora, Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
4. Investigación: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez
5. Metodología: Paúl Amén Mora, Rodrigo Rincón Zambrano
6. Administración del proyecto: Paúl Amén Mora
7. Recursos: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez, Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
8. Software: Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
9. Supervisión: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez
10. Validación: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez, Vanessa García Macías
11. Visualización: Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
12. Redacción – borrador original: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez, Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano
13. Redacción – revisión y edición: Paúl Amén Mora, Alberto Rodríguez Rodríguez, Vanessa García Macías, Rodrigo Rincón Zambrano

Financiamiento

La investigación ha sido financiada por los autores.

Referencias

- Aparicio, M., Oliveira, T., Bacao, F., & Painho, M. (2019). Gamification: A key determinant of massive open online course (MOOC) success. *Information & Management*, 56(1), 39-54.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720616304062>
- Arpaci, I., Al-Emran, M., & Al-Sharafi, M. A. (2020). The impact of knowledge management practices on the acceptance of Massive Open Online Courses (MOOCs) by engineering students: A cross-cultural comparison. *Telematics and Informatics*, 54, 101468.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585320301271>



- Clements, K., Pawlowski, J., & Manouselis, N. (2015). Open educational resources repositories literature review—Towards a comprehensive quality approaches framework. *Computers in Human Behavior*, *51*, 1098-1106. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215002162>
- Chan, H. C., Kemp, I. M., Leung, W. C., Tovar, E., & Reisman, S. (2021). Enhancing student learning through an open educational resource competition. 2021 IEEE 45th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC),
- de Moura, V. F., de Souza, C. A., & Viana, A. B. N. (2021). The use of Massive Open Online Courses (MOOCs) in blended learning courses and the functional value perceived by students. *Computers & Education*, *161*, 104077. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013152030275X>
- Gu, M., Yang, L., & Huo, B. (2021). The impact of information technology usage on supply chain resilience and performance: An ambidexterous view. *International Journal of Production Economics*, *232*, 107956. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320303091>
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2014). Students' and instructors' use of massive open online courses (MOOCs): Motivations and challenges. *Educational Research Review*, *12*, 45-58. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X14000128>
- Kemp, B., & Jones, C. (2007). Academic use of digital resources: Disciplinary differences and the issue of progression revisited. *Journal of Educational Technology & Society*, *10*(1), 52-60. <https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.10.1.52.pdf>
- Lambert, S. R. (2020). Do MOOCs contribute to student equity and social inclusion? A systematic review 2014–18. *Computers & Education*, *145*, 103693. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519302465>
- Margaryan, A., Bianco, M., & Littlejohn, A. (2015). Instructional quality of massive open online courses (MOOCs). *Computers & Education*, *80*, 77-83. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151400178X>
- Soboleva, E. V. (2019). Quest in a Digital School: The Potential and Peculiarities of Mobile Technology Implementation. *European Journal of Contemporary Education*, *8*(3), 613-626. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1228734>
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, *65*, 101565. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X21000403>
- Tuma, F. (2021). The use of educational technology for interactive teaching in lectures. *Annals of Medicine and Surgery*, *62*, 231-235. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2049080121000522>



- Wu, D., Yang, X., Yang, W., Lu, C., & Li, M. (2022). Effects of teacher-and school-level ICT training on teachers' use of digital educational resources in rural schools in China: A multilevel moderation model. *International Journal of Educational Research*, *111*, 101910.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035521001798>
- Xie, K., Di Tosto, G., Chen, S.-B., & Vongkulluksn, V. W. (2018). A systematic review of design and technology components of educational digital resources. *Computers & Education*, *127*, 90-106.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151830215X>

