

Tipo de artículo: Artículo original

Recursos educativos para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en octavo grado

Educational resources to promote the teaching-learning process of Physics in eighth grade

Eddy Aleman Silverio^{1*} , <https://orcid.org/0009-0008-6098-2604>

Edel Zambrana Contreras² , <https://orcid.org/0009-0000-0007-3312>

Francisco Gómez Fuentes³ , <https://orcid.org/0009-0004-6570-4196>

¹ Departamento de Ciencias Exactas, ESBU Combate de Galalón municipio San Cristóbal, Artemisa, Cuba. Correo electrónico: eddyalemansilverio@gmail.com

² Escuela Primaria Ceferino Fernández Viña municipio San Cristóbal, Artemisa, Cuba. Correo electrónico: edelzambranacontrera3@gmail.com

³ Universidad de Artemisa. Centro Universitario Municipal Alquizar. fransiscogf@uart.edu.cu

* Autor para correspondencia: eddyalemansilverio@gmail.com

Resumen

El uso de recursos educativos, facilita el proceso de enseñanza de la física de una manera más dinámica y accesible a sus educandos. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han propiciado la creación de espacios educativos virtuales, pretende modificar la forma en que profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento en ambientes no presencial, y está basada en los Recursos Educativos Abiertos. La investigación persigue como objetivo diseñar recursos educativos abiertos para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en estudiantes de octavo grado. Se realizó una investigación desarrollo, e innovación tecnológica en la ESBU Combate de Galalón en el municipio San Cristóbal. Como Recursos educativos abiertos en esta investigación se decide desarrollar Objetos de aprendizaje reutilizables, con un contexto definido para el propósito educativo, por ser utilizados y reutilizados en modalidades virtuales, presenciales o mixtas. Se han desarrollado cuatro objetos de aprendizaje reutilizables utilizando la herramienta de autor EXeLearning, responden a problemas en la formación del educando, estructurados cada uno en función de un objetivo educativo, independientes con la posibilidad de ser ensamblados para conformar otros recursos para ser reutilizados en otros contextos educativos como el preuniversitario. Como complemento del proceso docente educativo favorece el aprovechamiento de las potencialidades de estos recursos para la utilización óptima de las TIC; su empleo permite que el estudiante adquiera nuevas estrategias de aprendizaje y desarrolle habilidades de gestión de la información teniendo en cuenta los fundamentos de la didáctica de la Física.

Palabras clave: enseñanza de física; octavo grado; Exelearning; objeto de aprendizaje reutilizable.

Abstract

The use of educational resources facilitates the process of teaching physics in a more dynamic and accessible way to its students. Information and Communications Technologies have led to the creation of virtual educational spaces, it aims to modify the way in which teachers and students interact with knowledge in non-face-to-face environments, and is based on Open Educational Resources. The objective of the research is to design open educational resources to promote the teaching-learning process of Physics in eighth grade students. Research, development and technological innovation were carried out at the ESBU Combate de Galalón in the San Cristóbal municipality. As open educational resources in this research, it was decided to develop reusable learning objects, with a defined context for the educational purpose, to be used and reused in virtual, face-to-face or mixed modalities. Four reusable learning objects have been developed using the EXeLearning authoring tool, they respond to problems in the training of the learner, each structured according to an educational objective, independent with the possibility of being assembled to form other resources to be reused in others. educational contexts such as pre-university. As a complement to the



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

educational teaching process, it favors the use of the potential of these resources for the optimal use of ICT; Its use allows the student to acquire new learning strategies and develop information management skills taking into account the fundamentals of Physics teaching.

Keywords: *physics teaching; eighth grade; Exelearning; reusable learning object.*

Recibido: 18/11/2023
Aceptado: 22/01/2024
En línea: 01/02/2024

Introducción

La irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad actual, está llevando a cabo importantes cambios en nuestra forma de vivir, de relacionarnos y de aprender. Entre todos ellos, el aprendizaje, tal y como lo vislumbran un gran número de autores, será en poco tiempo la nota imperante en esta nueva concepción social. Vaticinan que transitará desde una sociedad bien informada a una sociedad más formada, no sólo en el ámbito profesional, sino en un sentido cultural amplio (Calderero, Aguirre, Castellanos, Peris & Perochena, 2014).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se han convertido en una herramienta casi indispensables en la educación, de acuerdo a la investigación de (Morales, Trujillo, & Raso 2015), que al decir de los autores la utilización de las TIC por parte del docente es cotidiana, pero existen lagunas en su integración para su práctica académica, a pesar de valorar y percibir la importancia que las TIC ofrecen al proceso educativo y la demanda que hacen los alumnos ante la integración y uso de las mismas, Por otro lado, la introducción de dichas TIC en el proceso educativo, de acuerdo con colectivos docentes encuestados, favorecen y proporcionan un papel activo al alumnado, un rol en el que el estudiante toma la total responsabilidad de su aprendizaje siendo el profesor un instructor y orientador de dicho proceso.

Se han propiciado la creación de espacios educativos virtuales basados en un modelo pedagógico que pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes mediante la utilización de innovadoras estrategias. El profesor, al diseñar el acto educativo debe partir de un conocimiento del medio en que se virtualizarán los materiales curriculares para su adaptación. Si se tiene en cuenta que en general las nuevas herramientas van a dar la posibilidad de desarrollo de materiales más dinámicos, con interactividades y por tanto con contenidos más motivadores y fáciles de manejar por los alumnos. En contrapartida, el proceso de diseño y desarrollo es más complejo que el de materiales tradicionales. Cuando se diseñan los materiales didácticos el profesor debe tener en cuenta no solo los objetivos que se pretenden conseguir sino también las características del medio en el que se van a utilizar, esto presupone un nuevo rol docente y de estudiantes.



La *educación abierta* pretende modificar sustancialmente la forma en que los profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento en un ambiente no presencial. Está constituida por recursos educativos abiertos tales como materiales de cursos con licencias abiertas, libros de textos, juegos, software y otros materiales que apoyan la enseñanza y el aprendizaje y además se basa en tecnologías abiertas que facilitan un aprendizaje de manera flexible y ayudan a compartir prácticas de enseñanza que facultan a los educadores a beneficiarse de las mejores ideas de otros compañeros.

Rodríguez, Campaña, Gallego (2018) lo describen como un modelo educativo compuesto por diversidad de prácticas educativas centradas en la flexibilidad y la atención a las necesidades individuales de cada estudiante. El estudiante es el que determina qué, cuándo y cómo estudiar, pudiendo así acceder a aprendizajes independientemente de su nivel de cualificación inicial y de sus restricciones económicas, espaciales y temporales. Es un proceso inclusivo pues permite el acceso al derecho a la educación a una población que, por diversas razones, no forma parte del modelo presencial, por motivos que están incorporados en el ámbito laboral y por esta razón no pueden asistir a una institución o por sus diferentes necesidades, habilidades, intereses y competencias personales. Los recursos educativos abiertos y las tecnologías digitales son bases de estas prácticas abiertas (Acuña, Gil & Sandoval, 2022).

La *educación abierta* se basa en los *Recursos Educativos Abiertos* y en las licencias abiertas; se refieren a los materiales educativos que incluyen el permiso para que cualquiera pueda usar, modificar y compartir a costo cero. Como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio, digital o de otro tipo, que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo una licencia abierta que permite el acceso, el uso, la adaptación y la redistribución sin costo alguno por parte de otros sin restricciones o con restricciones limitadas. Están constituidos por documentos o material multimedia cuyos fines tienen relación con la educación, en concreto, con la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la investigación. Su principal característica es la de estar plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin la necesidad de pagar regalías o derechos de licencia.

El término fue adoptado por primera vez en 2002 por la Unesco, organismo que los define como: "La provisión de recursos educativos abiertos, habilitados por las tecnologías de la información y la comunicación, para la consulta, uso y adaptación por una comunidad de usuarios con fines no comerciales" (Unesco, 2015).

En la actualidad existen varios *repositorios de Recursos educativos abiertos*, que se pueden usar en diferentes disciplinas y áreas del conocimiento con el propósito de facilitar y enriquecer el proceso de aprendizaje. En estos sitios se pueden encontrar bases de datos bibliográficos, cursos y programas curriculares, módulos didácticos, guías de estudiante, videos, podcast, ensayos, manuales, libros, presentaciones, mapas conceptuales, animaciones, tutoriales,



recursos interactivos, objetos de aprendizaje, imágenes, materiales interactivos (como simulaciones), test, pruebas, estudios de caso, entre otros.

Existen muchísimos recursos educativos disponibles de forma gratuita a través de Internet, sin embargo, debido a la diversidad de conocimientos previos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, no resulta del todo fácil encontrar los que se ajusten a sus necesidades específicas. Una de las características más importantes de los Objetos de Aprendizaje (OAs) es la posibilidad de reutilizar recursos para atender a diversas situaciones educativas (Sanz, 2015).

De acuerdo con Jorge De la Torre Cantero (2013) en su estudio, “Aprendizaje ubicuo con tecnología”, como aporte al aprendizaje se determina que el escenario general de aprendizaje que ofrecen los Dispositivos tecnológicos como OA, permite crear y desarrollar elementos que son manipulables en pantallas e interfaces; se puede destacar además que el uso de OA como propuesta al mejoramiento de la enseñanza de física puede consolidar la interacción de objeto de estudio con el alumno para transformar la información y convertirla en conocimiento significativo.

La enseñanza de la Física comienza en octavo grado, tiene sus antecedentes en los contenidos de las asignaturas El mundo en que vivimos y Ciencias Naturales en la Educación Primaria, familiariza a los estudiantes con el estudio de esta ciencia, esencialmente se identifican: su objeto de estudio, la importancia para la vida en la sociedad actual y las actividades que realizan los físicos. Se estudian: el movimiento mecánico como un cambio fundamental muy común y abundante en la naturaleza, las propiedades de los cuerpos y su relación con la estructura interna, y finaliza con la obtención, utilización y transmisión de la energía (Moltó y Corrales, 2014).

Jiménez (2018) hace referencia a los Objetos de Aprendizaje (OA) y su relación con la enseñanza de física, contemplando el diseño, desarrollo e implantación de un objeto de aprendizaje para apoyar la enseñanza del sistema internacional haciendo énfasis en el escaso uso de objetos de aprendizaje en la enseñanza en la materia de física en educación media.

Según el estudio desarrollado por García et al. (García *et al.*, 2016) con el título: “Una experiencia didáctica en el diseño e implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física”, la utilización de modelos bidimensionales, tridimensionales a través de aulas digitales e interfaces dinámicas con simulaciones se usa habitualmente en otros ámbitos educativos, por ejemplo, en la enseñanza de la química (estructuras moleculares), en biología, en artes plásticas, etc.



La utilización de objetos de aprendizaje por parte del docente en la enseñanza de física no es evidente por diversos motivos entre los que prima el desconocimiento por parte del docente de estos recursos aplicados en la educación, recayendo en el desconocimiento de aspectos esenciales de objetos de aprendizaje y sus atributos. A pesar de la disponibilidad de tecnología, se encontró una integración limitada de recursos digitales en la enseñanza de las Física. La mayoría de los materiales didácticos carecen de componentes multimedia o actividades interactivas que podrían aprovechar las ventajas de la tecnología para mejorar el aprendizaje de la asignatura; integrar estrategias motivadoras y aprovechar la tecnología para fortalecer las habilidades de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que la vinculación de los conocimientos físicos con situaciones de la vida cotidiana favorece la motivación de los estudiantes, se fundamenta la utilización de objetos de aprendizaje reutilizables con adolescentes enfrentando problemas relacionados con la Física, a través de las cuales se genera el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en 8o. grado. Los objetos de aprendizaje tienen un alto nivel de aceptación por los adolescentes y favorecen la obtención de los conocimientos de una forma amena y objetiva, y generan el interés por resolver situaciones vinculadas con el contexto en el que se desarrollan; constituyen, además, un medio para enriquecer la cultura científica

Materiales y métodos

Se realizó una investigación–desarrollo, e innovación tecnológica en el grado octavo de la ESBU Combate de Galalón en San Cristóbal, Artemisa. Teniendo en cuenta el programa de la asignatura que cuenta con un total de 78 horas.

Métodos racionales.

- *Análisis y síntesis*: se utilizó para procesar la información teórica y empírica sobre el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Metodología de la investigación, así como la elaboración de los fundamentos teóricos y las conclusiones.
- *Histórico–lógico*: para hacer un estudio sobre los antecedentes del problema que se resuelve, así como para determinar las últimas tendencias de las herramientas para el diseño de los Recursos educativos abiertos.
- *Sistémico–estructural*: para la concepción de cada recurso educativo elaborado como un sistema, así como para la descomposición de cada uno en los diferentes módulos que los componen, en la determinación de sus nexos, así como para el ensamblaje de sus partes.



- *Modelación*: Se empleó durante casi toda la etapa de elaboración de los recursos educativos abiertos, de manera que se describió desde todas las perspectivas posibles el proceso de elaboración de los mismos.

Métodos empíricos.

- *Observación científica*: Para el diagnóstico e implantación del resultado.
- *Revisión de documentos*: Para estudiar soluciones y vías por la que se podía favorecer el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura.

Tecnologías empleadas.

Como *Recursos educativos abiertos* en esta investigación se decide desarrollar *Objetos de aprendizaje reutilizables*, ya que encierran un propósito educativo, en un contexto definido para ese propósito, y que, con independencia de su nivel de complejidad, pueden ser utilizados y reutilizados en modalidades virtuales, presenciales o mixtas (Zacca, Martínez & Diego, 2012).

En los distintos niveles de enseñanza se considera fundamental el diseño de contenidos estandarizados para su uso en las diferentes modalidades de aprendizaje ya sea presencial, semipresencial y/o en línea. La organización de contenidos, en conjunto con actividades y estrategias pedagógicas que sean utilizables en cualquiera de estas modalidades de aprendizaje, ha dado origen al término *Objetos de aprendizaje reutilizables*. El diseño de los OAR tiene el propósito de crear pequeñas unidades de contenido las cuales pueden ser combinadas y reutilizadas en diferentes cursos, de tal forma que sean aprovechables en el desarrollo de programas y materiales educativos (OPS, 2022).

Un objeto de aprendizaje reutilizable es un recurso digital, en cualquiera de sus formatos (audio, video, texto, etc.) que, por sus características de accesibilidad, interoperabilidad y reusabilidad, puede ser utilizado para el aprendizaje, en diferentes momentos y contextos (Morgado, Peñalvo, Ortuño & Hidalgo (2015). Desde este enfoque, un objeto de aprendizaje reutilizable es un módulo instruccional que posee las siguientes características:

1. *Accesibilidad*. Facilidad para localizar un recurso y utilizarlo en cualquier momento o lugar. Que un usuario pueda acceder al contenido apropiado en el momento justo y en el dispositivo adecuado.



2. *Reusabilidad*. Es la posibilidad de usar un OA creado con anterioridad, ya sea para volver a utilizarlo sin más, para modificarlo o para hacer uno nuevo. Cuando lo podemos reagrupar y desagrupar de forma rápida y sencilla con tal de utilizarlo en diferentes contextos educativos.
3. *Interoperabilidad*. Es la cualidad de poder intercambiar y entremezclar contenido de múltiples fuentes y que se pueda utilizar directamente en diversos sistemas. Representa la facilidad de adaptación a diferentes ordenadores, sistemas, etc.
4. *Granularidad*. Es la forma, la extensión de los recursos unidos entre sí. Parte de ser una pieza pequeña (recurso modular representado en una unidad de contenido o elemento), hasta dos, tres, cuatro o múltiples unidades juntas. Cuanto más pequeña sea su extensión, más flexible y fácil de reutilizar será el OA.

En este sentido se analizaron las diversas plataformas, herramientas y *aplicaciones autor* que en la actualidad se emplean para desarrollar Objetos de Aprendizaje Reutilizable entre las que destacan el Reload, Ardora, EasyProf y el *eXeLearning*.

Sin embargo, la elección entre uno y otro se sustenta en el tipo de recurso que se necesite, así como su nivel de *granularidad*; aspecto último que se refiere específicamente a las dimensiones que puede tener un Objeto de Aprendizaje, las cuales repercuten directamente en su *reusabilidad didáctica*. Cuanto más pequeño sea el objeto, es más fácil de combinar y por tanto más reutilizable. De ahí que se decidiera utilizar la herramienta *eXeLearning*, ya que permite editar contenidos abiertos (objetos de aprendizaje offline) que pueden ser incorporados a la plataforma Moodle o como páginas web autocontenidas.

eXeLearning es un editor XHTML creado para ayudar a los docentes a diseñar, desarrollar y publicar materiales de aprendizaje multimedia sin necesidad de tener conocimiento sobre programación en HTML o XML. Con *eXeLearning* se obtienen unidades de aprendizaje compuestas de actividades de rellenar huecos, de respuesta múltiple, Verdadero/Falso, exámenes, etc. También se puede introducir archivos de video, audio, imágenes, ficheros adjuntos, animaciones, páginas web externas, etc. (Pérez, Pérez & Cabrera, 2021).

Especificaciones de los Objetos de Aprendizaje Reutilizable.



Buscando precisamente lo antes expuesto, un alto nivel de granularidad para repercutir en la mayor reusabilidad didáctica desde diferentes asignaturas se ha desarrollado 4 Objetos de Aprendizaje Reutilizable utilizando la herramienta de autor *eXeLearning*:

1. ¿Qué es la Física?
2. Leyes del movimiento mecánico
3. Propiedades de los cuerpos.
4. Energía mecánica

Cada Objeto de aprendizaje reutilizable fue diseñado teniendo en cuenta un diagrama de módulos comunes:

- *Inicio*. En este módulo se ofrece una presentación de cada OAR y su introducción a los contenidos del mismo.
- *Contenidos*. Contiene los aspectos más importantes del contenido que abarca el OA, y al cual se remitirán previo a la revisión de cualquier otro módulo del mismo.
- *Ejercicios*. Propone un conjunto de ejercicios resueltos y/o propuestos, agrupados según tipo y complejidad, que les permitirán a los estudiantes sistematizar los contenidos.
- *Autoevaluación*. Compuesto por temarios de evaluación, haciendo uso de las actividades interactivas, a través de las cuales los estudiantes comprueban sus conocimientos. Dichas actividades ofrecen al estudiante las respuestas de los ejercicios, así como algún mecanismo de retroalimentación.
- *Bibliografía*. Se ofrecen materiales que permitirán a los estudiantes sistematizar, y profundizar en los contenidos ya vistos.
- *Metadatos*. Contiene los datos necesarios para localizar el OA, créditos y datos generales de los autores, y vías de comunicación para un posible soporte más personalizado.

Resultados y discusión

Para ilustrar los OAR diseñados, y teniendo en cuenta las regularidades que se siguieron para su análisis, diseño e implementación, se tomará como ejemplo uno de ellos en aras de garantizar su comprensión.

El Objeto de Aprendizaje Leyes del movimiento mecánico tiene como principal objetivo lograr, que, a partir de los contenidos, enlaces a sitios de interés, videos, imágenes, ejercicios interactivos, el estudiante pueda enriquecer sus



conocimientos y se plantea hipótesis para la explicación de los fenómenos. Se definen conceptos que permiten comprender las leyes del movimiento mecánico: inercia, masa, fuerza de gravedad, fuerza de rozamiento, así como conclusiones generales relacionadas con el tema.

Interfaz gráfica: Menú con los comandos Inicio, Contenidos, Ejercicios, Autoevaluación, Bibliografía, y Metadatos. El Área principal, en su primera página muestra el título del Objeto de aprendizaje y los temas que lo conforman. En el módulo Contenidos, está conformado por los temas a abarcar en el OAR, de manera simple, directa y resumida del contenido en sí. El estudiante puede encontrar una introducción al OAR, su objetivo, los contenidos que debe dominar antes de comenzar a utilizar el OA; así como los temas a tratar. En el módulo Ejercicios, está compuesto por varios ejercicios donde el acceso a los mismos depende del tema que el alumno esté estudiando y en el contenido tendrá la posibilidad de saltar a reforzar el aprendizaje logrando una mejor comprensión a través del mismo, y luego retornar al mismo orden de estudio del tema. Estos ejercicios permitirán sistematizar, consolidar, y profundizar los conocimientos a adquirir.

En el Módulo Autoevaluación, se propone un conjunto de actividades, con las que el estudiante podrá comprobar sus conocimientos. Formado por un cuestionario de autoevaluación con diferentes preguntas de formato diverso, en el que se comprueban aspectos teórico-prácticos. Se utilizaron los diferentes iDevices para la creación de actividades interactivas de la herramienta eXeLearning, las que permiten al estudiante interactuar, verificar las respuestas y obtener algún tipo de retroalimentación previamente suministrada. Así, el cuestionario puede contar con: preguntas de verdadero o falso, actividad de completar espacios en blanco para obtener proposiciones verdaderas, actividad de elección múltiple, de selección múltiple, y actividades desplegadas y selección. En el Módulo Bibliografía, se ofrecen ficheros en diferentes formatos digitales, con los cuales los estudiantes podrán profundizar e ir más allá de cuanto se ofrece en el resto de los módulos de los OAR elaborados profundizando en el contenido de la materia a la que pertenece el OAR.

Este uso de eXe Learning en la enseñanza ha demostrado brindar mejores resultados de aprendizaje para los estudiantes en comparación con métodos que no involucran esta plataforma, ya que eXe Learning proporciona diversas posibilidades para crear estrategias mediante su versátil menú iDevice. (Djoa et al., 2021)

El Módulo Metadatos, está conformado por los datos necesarios para el acceso al OAR, así como los datos generales de los autores de los OA, lo que posibilita la comunicación para una atención personalizada en caso de necesitarse.



Los OAR fueron exportados en formato HTML, como carpetas autocontenidas facilitando la posibilidad de ser publicados en un servidor web para ser visualizados de manera global en una intranet o utilizarlas desde cualquier dispositivo de almacenamiento masivo de manera individual.

La observación participante, al utilizar los objetos de aprendizaje reutilizables en el 8vo 2 de la ESBU Combate de Galalón, permitió identificar las siguientes regularidades en el comportamiento de los estudiantes: mayor participación en clases, tendencia a la exposición y defensa de ideas, mayor calidad en la realización de las tareas, aumento en la calidad de las evaluaciones sistemáticas y en el trabajo de control, discusión de temas relacionados con la Física, interés por elaborar medios de enseñanza por estudiantes que tenían habilidades en las artes plásticas, formación de equipos en defensa de una misma idea, tendencia al autoaprendizaje a través de la búsqueda de información de manera independiente (consulta de bibliografías, visualización de materiales audiovisuales, consulta del software educativo).

Por otra parte, en el análisis que se realizaba de la estructura didáctica de las clases en el colectivo de profesores se reconoció la novedad de la propuesta para despertar el interés por el estudio de la Física y se trabajó en el rediseño del trabajo metodológico en la búsqueda de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura de Química y Matemática para generar Objetos de Aprendizaje Reutilizables. La colaboración entre docentes es una vía para enriquecer la enseñanza y desarrollar contenido educativo de alta calidad y se subraya cómo eXeLearning puede ser una herramienta valiosa en este contexto (Rochsun & Agustin, 2020). eXe Learning es una herramienta basada en la web que resulta accesible tanto para profesores como para académicos, lo que les permite crear materiales de aprendizaje sin requerir experiencia en lenguajes de programación (Yáñez Ortiz & Nevárez Toledo 2018).

Su extrema portabilidad prescinde de la necesidad de instalar software adicional, posibilitando su uso en diversos dispositivos, incluyendo unidades USB. Con eXe Learning, los docentes pueden elaborar contenido educativo organizado en una estructura de nodos conectados mediante secciones y subsecciones (Ali et al., 2015). Es importante destacar que este software es de código abierto y gratuito, disponible para sistemas operativos como Windows, Linux y Macintosh. Además, permite la exportación de contenido a múltiples plataformas, incluyendo sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y MOODLE, y facilita su almacenamiento en computadoras y otros dispositivos, como Android, lo que proporciona herramientas valiosas para el aprendizaje virtual (Silalahi, 2020).

Al comparar los resultados de las evaluaciones sistemáticas el porcentaje de evaluados de 18 a 20 puntos aumentó en un 46 %, por su parte la participación activa se incrementó en un 60% en las actividades del ANP, y en un 63% en las del



desarrollo de las clases, lo que permitió apreciar un avance significativo en la calidad de las respuestas de las tareas docentes y en la participación en clases en los estudiantes que conforman la muestra.

Conclusiones

No se concibe hoy una educación que descarte como parte de sus procesos formativos, el modelo de aprendizaje en red, del que emerge como una de sus manifestaciones el desarrollo de Recursos educativos abiertos.

A partir de las insuficiencias develadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física para los estudiantes de octavo grado, se implementaron Objetos de aprendizaje reutilizables como Recursos educativos abiertos.

Estos responden a problemas en la formación del educando, además, fueron creados con una intencionalidad educativa, estructurados cada uno en función de un objetivo educativo, son independientes con la posibilidad de ser ensamblados para conformar otros recursos para ser reutilizados en otros contextos educativos.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
2. Curación de datos: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
3. Análisis formal: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
4. Adquisición de fondos: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
5. Investigación: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
6. Metodología: Fransisco Gómez Fuentes.
7. Administración del proyecto: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
8. Recursos: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
9. Software: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
10. Supervisión: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
11. Validación: Fransisco Gómez Fuentes.



12. Visualización: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
13. Redacción – borrador original: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.
14. Redacción – revisión y edición: Eddy Aleman Silverio, Edel Zambrana Contrera.

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa

Referencias

- Acuña Sossa M, Gil Rendón ME, Sandoval Poveda AM. (2022). Buenas prácticas para la selección de recursos educativos abiertos: experiencias del MOOC innovación educativa con REA. *Red Rep Lat.* <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2380484>
- Ali, G., Bilotta, E., Gabriele, L., Pantano, P., Sepúlveda, J., Servidio, R., & Vasenev, A. (2015). eLearning in Industrial Mathematics with Applications to Nanoelectronics. In *Mathematics in industry* (pp. 503–559). https://doi.org/10.1007/978-3-662-46672-8_9
- Calderero Hernández, J. F., Aguirre Ocaña, A. M., Castellanos Sánchez, A., Peris Sirvent, R. M., & Perochena González, P. (2014). Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las TIC. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(2).
- Djoa, D. D., Sunyono, Maydiantoro, A., & Kesuma, T. A. R. P. (2021). The eXe Learning as a solution to the problem of the three phenomena of chemistry learning stages: A Literature Review. *International Journal of Education and Information Technologies*, 15, 17. <https://doi.org/10.46300/9109.2021.15.17>
- García, F. N. J., Narváez, C. M., Calle, J. de J. A., Montagut, L. B., Leyton, H., & Muñiz, J. L. (2016). Una experiencia didáctica en el diseño e implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física. *Revista Educación en Ingeniería*, 11(22), 13-20. <https://doi.org/10.26507/rei.v11n22.632>
- Jiménez, B.N. (2018). *Objetos de aprendizaje y su relación con la enseñanza de la Física*. [Tesis de Maestría en Informática Educativa. Universidad Técnica de Ambato]. Ecuador.
- Moltó, E., & Corrales, M. (2014). *La asignatura Física y su enseñanza en la educación media básica y la educación preuniversitaria de Cuba*. *Revista IU* 2(2), 132-141. <https://ojs.unila.edu.br/ojs/index.php/IMEA-UNILA>



- Morgado, E. M., Peñalvo, F. G., Ortuño, R. C., & Hidalgo, C. A. (2015). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 0(36).
<http://revistas.um.es/red/article/view/233721>
- OPS. (2022). *Tipos de recursos educativos*. <https://www.campusvirtualsp.org/es/tipos-de-recursos-educativos>
- Pérez Randiche LM, Pérez Pupo A, Cabrera Merino N. (2021). Objeto de Aprendizaje Reutilizable para la educación a distancia en Sistema de Información en Salud. *Bib. Med.*
<https://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/handle/uho/8160>
- Rodríguez Delís YM, Campaña Jiménez RL, Gallego Arrufat MJ. (2018) Iniciativas para la adopción y uso de recursos educativos abiertos en Instituciones de Educación Superior. *Educ Med Super* 32(4), 273-285. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000400022&lng=es
- Rochsun, R., & Agustin, R. D. (2020). The development of e-module mathematics based on contextual problems. *European Journal of Education Studies*, 7(10). <https://doi.org/10.46827/ejes.v7i10.3317>
- Sanz, C. V. (2015). Los objetos de aprendizaje, un debate abierto y necesario. *Bit & Byte*.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46722>
- Silalahi, M. V. (2020). Development of E-Modules based on Exe-Learning on topics of reaction rate against student learning Outcomes Mechanical engineering. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 3(2), 114–120. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v3i2.2672>
- Unesco. (2015). *Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos*.
<https://es.unesco.org/naveguemosporlainclusion/recursos>
- Yáñez Ortiz, V. & Nevárez Toledo, M. (2018). Exelearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de matemática 3C TIC. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(4), pp.98-121. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>
- Zacca González G., Martínez Hernández, G.M., Diego Olite F. (2012). Repositorio de recursos educativos de la Universidad Virtual de Salud de Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. 3(2), 201–209.

