

MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN

Artículo original

Metodología para la gestión de los objetos de aprendizaje en la disciplina Física

Methodology for the management of learning objects in the Physics discipline

Metodologia para gerenciamento de objetos de aprendizagem na disciplina de Física

Yusnely Collazo Martínez¹



<https://orcid.org/0000-0001-6535-0552>

Meivys Páez Paredes¹



<https://orcid.org/0000-0001-5325-1004>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Cuba.



ycollazo@upr.edu.cu,
meivys@upr.edu.cu

Recibido: 05 de julio 2023

Aprobado: 22 de septiembre 2023

RESUMEN

La introducción de los objetos de aprendizaje en el ámbito educativo, en especial en las Universidades, constituye nuevos desafíos para profesores, investigadores y estudiantes, en tanto permite la utilización de recursos didácticos más completos para el proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquiera de

las modalidades de estudios. El presente artículo tuvo como objetivo proponer una metodología para la gestión de los objetos de aprendizaje para la enseñanza de Física en la carrera de Agronomía, bajo la concepción dialéctico-materialista y la utilización de los métodos: análisis-síntesis, inducción-deducción, el análisis documental, encuesta, así como la determinación de dimensiones. La población seleccionada estuvo integrada por los estudiantes de primero y segundo año de la carrera de Agronomía en la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" durante el curso 2021-2022, profesores del departamento de Física e integrantes del Grupo de Tecnología Educativa. La metodología está sustentada desde las Ciencias de la Educación y brinda los pasos a seguir del objeto hasta su conservación y socialización. Contiene dos componentes: el primero, teórico-conceptual, con un objetivo y fundamentos que lo sustentan y el segundo, instrumental, con cuatro etapas, cada una con acciones a ejecutar. Los resultados obtenidos permiten perfeccionar el proceso de enseñanza que se desarrolla, a tono con los momentos actuales y las políticas educativas establecidas, propiciando que, tanto docentes como estudiantes, adquieran competencias y habilidades necesarias para resolver las actividades propuestas; a ello se le suma el trabajo colaborativo y compartir el conocimiento a través de los entornos virtuales.

Palabras clave: objetos de aprendizaje; gestión de objetos de aprendizaje; Educación Superior; repositorio; recursos digitales.

ABSTRACT

The introduction of learning objects in the educational field, especially in universities, constitutes new challenges for teachers, researchers and students as it allows the use of more complete didactic resources for the teaching-learning process in any of the modalities of learning studies. This article; The objective was to propose a methodology for the management of

learning objects for the teaching of Physics in the Agronomy career under the dialectical materialist conception and the use of methods using the analysis-synthesis, induction-deduction, documentary analysis methods, survey, as well as the determination of dimensions. The selected population was made up of first- and second-year students (78) of the Agronomy major at the University of Pinar del Río during the 2021-2022 academic year, professors from the Physics department and members of the Educational Technology Group. The methodology, is supported from the Educational Sciences, provides the steps to follow the object until its conservation and socialization. Contains two components; the first conceptual theoretical with an objective and foundations that support it and the second instrumental with four stages, each one with actions to be carried out. The results obtained allow us to improve the teaching process that is carried out in keeping with current times and established educational policies, encouraging both teachers and students to acquire the necessary skills and abilities to solve the proposed activities, to which is added collaborative work and share knowledge through virtual environments.

Keywords: learning objects; learning object management; higher education; repository; digital resources.

RESUMO

As universidades, constituem novos desafios para professores, pesquisadores e estudantes, pois permite a utilização de recursos didáticos mais completos para o processo de ensino-aprendizagem em qualquer uma das modalidades de estudo. O objetivo deste artigo foi propor uma metodologia de gerenciamento de objetos de aprendizagem para o ensino de Física no curso de Agronomia, sob a concepção dialético-materialista e a utilização dos métodos: análise-síntese, indução-dedução, análise documental, levantamento, bem como a determinação de dimensões. A população selecionada foi composta por alunos do primeiro e

segundo ano do curso de Agronomia da Universidade de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" durante o ano letivo 2021-2022, professores do departamento de Física e membros do Grupo de Tecnologia Educacional. A metodologia é apoiada pelas Ciências da Educação e fornece os passos a seguir desde o objeto até à sua conservação e socialização. Contém dois componentes: o primeiro, teórico-conceitual, com objetivo e fundamentos que o sustentam e o segundo, instrumental, com quatro etapas, cada uma com ações a serem executadas. Os resultados obtidos permitem-nos aperfeiçoar o processo de ensino que se desenvolve, em consonância com os momentos atuais e as políticas educativas estabelecidas, garantindo que tanto professores como alunos adquiram as competências e habilidades necessárias à resolução das atividades propostas; Soma-se a isso o trabalho colaborativo e o compartilhamento de conhecimento por meio de ambientes virtuais.

Palavras-chave: objetos de aprendizagem; gerenciamento de objetos de aprendizagem; Educação superior; repositório; recursos digitais.

INTRODUCCIÓN

Los avances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han cobrado gran fuerza en los últimos años en el sector de la educación, generando variedad de recursos educativos en entornos virtuales y posibilitando nuevas formas para enseñar, aprender y acceder al conocimiento, tanto para profesores como para los estudiantes.

Entre estos recursos se encuentran los Objetos de Aprendizaje (OA), con énfasis en las universidades en el proceso de enseñanza. Su inserción, tal y como lo plantea (Maldonado Mahauad, 2017) posibilita la generación de contenidos educativos reutilizables que pueden

integrarse y desplegarse sobre distintos entornos tecnológicos.

El término de OA no es nuevo, innumerables y amplias son las definiciones aportadas y algunos autores consideran que está relacionado con el modelo de programación orientado a objeto en los años 60, lo que supone la integración de un objeto en otros programas como: texto, las imágenes, los botones.

La falta de consenso en su conceptualización ha llevado a la utilización de múltiples términos sinónimos: *learning object*, objetos de aprendizaje reutilizables, objeto de conocimiento reutilizable, cápsula de conocimiento (Martínez Naharro *et al.*, 2008).

Uno de los principales teóricos e impulsores del concepto objeto de aprendizaje (Wiley, 2000) expone que es "cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje", dándole gran importancia a la reutilidad del objeto y que puede ser adaptado en cualquier entorno.

Las investigaciones relacionadas con los OA aluden a autores que han planteado varios presupuestos al término sin eliminar su esencia, retomando con énfasis el contexto pedagógico, la accesibilidad, la reusabilidad, la interoperabilidad en entornos virtuales, el almacenamiento en repositorios o bibliotecas digitales y los metadatos.

Se destaca, en los últimos cinco años, lo planteado por Maldonado Mahauad al considerar los OA como:

...unidad didáctica digital independiente, cuya estructura está formada por un objetivo de aprendizaje, un contenido, un conjunto de actividades y una autoevaluación. Puede ser reutilizado en diferentes contextos tecnológicos (Repositorios de Entornos

Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje) y educativos, además cuenta con metadatos que propician su localización dentro de repositorios y permiten abordar su contextualización (2017, p. 10).

Según Aguilar Juárez *et al.* aluden a los OA como unidades de material didáctico que tienen la finalidad de ser reutilizables en diversas secuencias de aprendizaje, se caracterizan por usar estándares para ser definidos de acuerdo con su temática, formato de archivo, nivel de aprendizaje entre otras características, de tal forma que se facilite su almacenamiento y recuperación en los repositorios de objetos de aprendizaje (Aguilar Juárez *et al.*, 2020, p. 58).

Interesante resulta el criterio que las entiende como entidades digitales, independientes, reutilizables, interactivo, durables, de fácil acceso, que contienen un objetivo, un contenido, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, apoyado en la tecnología; diseñados para utilizarse en procesos de enseñanza y aprendizaje, con el objetivo de generar conocimientos, habilidades, actitudes y competencias en función de las necesidades del alumno, orientado en una plataforma de aprendizaje en línea, cuyo formato de soporte debe ser adecuado para la incorporación en dichos espacios (Alvarado Melitón & Berra Mondragón, 2022).

De una forma u otra los estudios apuntan a OA como recursos digitales o no digitales; unidades didácticas con una estructura, contenido, objetivo, evaluación y de carácter educativo. Estos tienen la característica de ser accesibles en cualquier entorno virtual, para lo cual son importantes los metadatos para su uso, accesibilidad y recuperación, así como la posibilidad de ser reutilizables.

La educación cubana no está ajena a los cambios que se introducen en el proceso de

enseñanza-aprendizaje favorecido por las TIC y desde la propia concepción del país. En su modelo económico se aplican lineamientos y estrategias que conllevan al fortalecimiento de la elevación de la calidad educativa y la generación de recursos y contenidos de información digital, lo cual responde a los artículos 146 y 147 (PCC, 2000) de la Resolución sobre los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

El Ministerio de Educación Superior (MES) establece líneas estratégicas relacionadas con la inserción de las TIC en los programas de formación. A su vez, ha dictaminado diferentes acciones con relación a tecnología educativa, entre las que se encuentran: la implementación de laboratorios de tecnología educativa, el desarrollo de repositorios de objetos de aprendizaje desde los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

En lo que respecta a la aplicación de OA y su inserción en el proceso de enseñanza, diferentes investigadores de universidades cubanas: Nueva *et al.* (2022), Hernández-Domínguez *et al.* (2022), Alonso Reyes *et al.* (2017), Tamayo-Cuenca *et al.* (2018), por mencionar algunos, han realizado sus aportes a partir de propuesta de uso, metodología, indicadores de evaluación entre otros elementos, y en la actualidad siguen en estudios.

Sin embargo, según Colome (2019), en su estudio realizado aporta que no existe un modelo único donde se establezcan parámetros para la creación de un OA, cada universidad ha adoptado una metodología para su diseño y uso.

En la Educación Superior en Pinar del Río se vislumbran iniciativas de docentes y estudiantes en el desarrollo y uso de recursos educativos tecnológicos que tienen un acercamiento a los objetos de aprendizaje. En este aspecto destacan principalmente las disciplinas de las ciencias básicas y, dentro de ellas, la disciplina de Física.

La enseñanza de la Física, en la sede "Hermano Saíz Montes de Oca" de la Universidad de Pinar del Río, se imparte en la formación de los ingenieros en las carreras de: Industrial, Telecomunicaciones, Informática, Agronomía, Forestal y Geología; todo lo cual se fundamenta en la comprensión de los fenómenos, leyes y principios que ocurren en el suelo, las plantas, los animales, el clima, así como su interacción con la maquinaria agrícola, donde se evidencian los procesos mecánicos, gravitaciones, moleculares, electromagnéticos, atómicos y nucleares, que están presentes en las formas más complejas del movimiento de la materia y, en particular, del movimiento biológico.

En específico, en la carrera de Agronomía sobresale el desarrollo de laboratorios virtuales, simulaciones y softwares educativos de la disciplina Física, donde docentes y estudiantes han hecho su uso. Sin embargo, su gestión no ha sido la idónea, en tanto no ha respondido a una política de la universidad al respecto o a los estándares para su desarrollo o incluso no ha tenido en consideración las particularidades de la propia disciplina y de la carrera para el desarrollo o reutilización de estos recursos.

Lo anterior permitió identificar un grupo de manifestaciones que llevaron al desarrollo de la investigación como:

- Los laboratorios virtuales, simulaciones y otros recursos utilizados en el PEA durante la enseñanza de la Física. Estos son descargados de internet previa autorización de sus autores e incluidos en sitio FTP de la institución, lo que implica que solo en algunos casos se les pueden realizar cambios que se ajusten a las necesidades de formación del estudiante y al nivel educativo.
- La construcción de recursos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje para la disciplina de Física no se corresponde con las potencialidades

que nos brindan las TIC y la formación en entornos virtuales.

- El acceso a los recursos didácticos es insuficiente, pues normalmente se transfiere la información de dispositivo portable (memoria) a dispositivo portable.

A partir de estas manifestaciones, la autora realizó un estudio exploratorio preliminar en el que se utilizó el análisis documental, entrevistas a profesores, directivos, estudiantes, así como la observación a estudiantes en el desarrollo del estudio independiente en la que se constatan las siguientes manifestaciones:

Fortalezas

- Profesores con más de 30 años de experiencia profesional comprometidos con el encargo social y con el uso de recursos didácticos.
- Profesores y estudiantes con capacidades para el uso de las TIC.
- Existencia de materiales didácticos digitales susceptibles de ser utilizados como objetos de aprendizaje.
- Desarrollo de laboratorios virtuales y simulaciones por parte de profesores y estudiantes.

Debilidades

- Desconocimiento por parte de los profesores de la estructura para la creación de los OA, así como la inclusión de los metadatos en los mismos.
- Insuficiente dominio en la gestión de OA desde herramientas para su desarrollo y socialización. Insuficiente dominio de la evaluación de la calidad de los OA para su empleo en el proceso.

Además, se realizó el análisis de documentos a los programas de las asignaturas; destacándose como fortalezas que se tienen en cuenta el uso de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones, pero no siempre se explota de manera sistemática e integrada.

En observación a los estudiantes, se pudo constatar que no siempre usan los recursos digitales como apoyo a su autoaprendizaje y se evidencia dificultades en relación a la gestión de información en las diferentes existentes en la Universidad y en Internet.

Atendiendo a lo expuesto, la investigación tuvo como objetivo proponer una metodología para la gestión de objetos de aprendizaje en la disciplina Física de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca".

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo el enfoque metodológico general dialéctico-materialista, posibilitando operar con sus leyes, categorías y principios, empleándose métodos de investigación de los niveles teóricos, empíricos y estadísticos que adecuadamente combinados muestran elementos cualitativos y cuantitativos.

Entre los métodos del **nivel teórico** se utilizaron: el método de análisis histórico-lógico, que permitió profundizar en la evolución y tendencias de los OA en el contexto internacional y nacional, así como características y regularidades para la enseñanza-aprendizaje de la Física en la formación del Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca".

El análisis-síntesis posibilitó determinar los aspectos esenciales del proceso de gestión de objetos de aprendizaje, descomponiéndolo en sus partes y cualidades para el análisis teórico, las cuales se unificarán teniendo en cuenta aquellos elementos comunes, lo que posibilita entender su estructura y posteriormente modelarlo.

El método inducción-deducción permitió analizar las fuentes teóricas y los contenidos básicos de los OA.

Métodos del nivel empírico

Análisis de documentos: permitió establecer y clarificar categorías o elementos teórico-conceptuales del proceso de gestión de los objetos de aprendizaje a partir de la revisión bibliográfica, así como documentos rectores de la política del Ministerio de Educación Superior y la Dirección de Tecnología Educativa sobre la informatización.

Encuesta: permitió conocer cómo los profesores y estudiantes crean y gestionan los OA; así como su nivel de utilización y desarrollo actual en la disciplina de Física en la carrera de Agronomía.

Entrevista: se aplicó a especialistas integrantes del Grupo de Tecnología Educativa, con el objetivo de obtener información acerca del estado actual y futuro de los OA desde la institución.

La población seleccionada estuvo integrada por los 176 estudiantes de la carrera de Agronomía, para lo cual se aplicaron criterio de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: alumnos de primero y segundo año; y criterios de exclusión aquellos con más del 30 % de ausencias, para una muestra de 78 estudiantes durante el curso 20212022.

En cuanto a los profesores se excluyeron aquellos profesores que no imparten Física y como inclusión profesores con categoría principal Titular, Auxiliar y categoría Asistente; profesores con estudios de maestría. Lo anterior determinó la existencia de 13 profesores del departamento de Física, todos graduados universitarios, licenciados en educación, ocho profesores, para un 61.54 %, y cinco graduados de carreras no pedagógicas, para 38,46 %; de ellos, cinco son doctores, para 38,46 %, ocho son máster, para un

61,53 %, cuatro son titulares (30,77 %), tres auxiliares (30,77%) y cinco asistentes (38,46 %). El 100 % del total trabajó en el proceso docente con los recursos educativos antes mencionados.

En la selección de los integrantes del grupo de tecnología, de 10 se seleccionaron seis, pues son los que activamente se encontraban desarrollando acciones en temas de tecnología educativa desde la formación de la educación a distancia.

En la conformación de la metodología se determinaron tres dimensiones: tecnológica, pedagógica y administrativa.

Dimensión tecnológica: los OA son recursos o unidades digitales que abarcan aspectos tecnológicos tratados en la enseñanza de la Física. Estos deben generar la motivación e interés a los estudiantes, para propiciar el trabajo con el mismo y así impulsar el aprendizaje. Como recurso digital debe cumplir con ciertos atributos que lo hagan atractivo, dinámico, como es el uso apropiado de los colores, las fuentes, presentación y disposición de la información, navegabilidad, entre otros. De igual forma, la exigencia de estándares facilitará el intercambio entre diversos sistemas y plataformas, así como la reutilización y escalabilidad en entornos educativos.

Dentro de las características principales se pueden mencionar: reusabilidad, interoperabilidad, accesibilidad, portabilidad, flexibilidad y granularidad, entre otros. La dimensión implica la infraestructura tecnológica para sustentar a los OA en el Repositorio Institucional o en la Biblioteca Digital.

Dimensión pedagógica: los OA tienen una intención educativa, que permitieron establecer secuencias lógicas para la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, armoniza con las dimensiones tecnológica y administrativa en función de los objetivos que se persigue en cuanto a la creación, conservación (almacenamiento) y socialización de los

objetos de aprendizaje, que requiere de infraestructura tecnológica que lo soporte, así como el proceso de administración que se genera para su correcta implementación y accesibilidad.

Dimensión administrativa: relacionado a la forma en que se alojan los OA en los entornos y propiciar las herramientas de navegación para la gestión de estos. La dimensión incluyó elementos que debía seguir el profesor en el momento de la planificación de su clase y determinar el OA, una vez creado, atendiendo al software adecuado, lo cual permitirá que estos puedan ser reutilizados en otros contextos.

RESULTADOS

Como resultados de la encuesta a estudiantes de primero y segundo año de la carrera de Agronomía se evidenció el poco desenvolvimiento que poseen los estudiantes en cuanto a los recursos existentes en la red de la Universidad (7,69 %); el 72 % de los estudiantes hacen uso de recursos como simulaciones, guías interactivas y laboratorios virtuales de forma guiada por el profesor y, al revisar estos recursos, requieren de integrarse con otras herramientas para lograr que se conviertan en OA.

En las entrevistas a los profesores del Departamento de Física se pudo reconocer que:

- El 69,23 % de los profesores consideran que los estudiantes en primero y segundo año aún presentan bajo dominio en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la gestión a los recursos disponibles en la intranet de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Se enfatiza en la preparación del estudiantado en cuanto a la gestión de información, no solo en la intranet sino en internet.

- El 69,23 % de los profesores emplean recursos educativos (guías interactivas) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con resultados favorables.
- El 100 % de los profesores manifiestan amplio dominio y uso del correo electrónico y el chat; sin embargo, la mayor parte de ellos manifiestan no poseer conocimientos suficientes para manejar otras herramientas de comunicación.
- Los resultados muestran que el 100 % de los profesores elaboran los recursos educativos a través de la herramienta LARBIUD, software diseñado específicamente para la enseñanza de la Física.
- Los resultados muestran que el 100 % de los profesores no han recibido acciones de capacitación en otras herramientas (EXeLearning, Autor) para el diseño de OA, si utilizan la plataforma MOODLE para la enseñanza de la Física.

En cuanto la entrevista realizada a los miembros del grupo de tecnología educativa, todos coinciden en que no existe una política general de carácter nacional en cuanto a la producción de OA; sin embargo, cada universidad ha adoptado requisitos y elaboran sus recursos.

Los profesores que imparten Física aplican herramienta única para esa enseñanza que ayuda al aprendizaje de los estudiantes, pero debería completarse con herramientas como eXeLearning, que pueda ser gestionado y reutilizados en otros contextos.

En cuanto al modelo que se propone, los entrevistados consideran que es una acción dentro de la estrategia que se implementa en la Universidad: Información, Informatización y Comunicación (I2+C), relacionada con el desarrollo de medios, lo cual debe hacerse efectiva no solo para la enseñanza de Física, sino para el resto de las enseñanzas en la Universidad.

Propuesta de metodología para la gestión de objetos de aprendizaje en la disciplina Física de la Universidad de Pinar del Río

El término metodología ha sido abordado por diferentes autores indistintamente [Álvarez de Zayas y Sierra (Álvarez de Zayas & Sierra Lombardía, s. f.)] lo consideran "como una ciencia dirigida a determinados procesos de manera eficiente y eficaz para alcanzar los resultados deseados de forma óptima".

Valle (2007) considera que la metodología se refiere al cómo hacer algo, al establecimiento de vías, métodos y procedimientos para lograr un fin; en ella se tienen en cuenta los contenidos para lograr un objetivo determinado.

Otros autores como Alfonso Easy *et al.* (2011) asumen que es un sistema de métodos, procedimientos y técnicas que, regulados por determinados requerimientos, nos permiten ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación para obtener determinados propósitos cognoscitivos.

En este sentido, se asume la definición ofrecida por los investigadores teniendo en cuenta que, con carácter sistémico, se utilizan métodos, procedimientos y técnicas en un proceso lógico en el cual se siguen etapas, eslabones o pasos condicionantes y concatenados entre sí que, al ser ordenados de manera particular y flexible, permiten la obtención del conocimiento científico propuesto.

La elaboración de una metodología presupone el diseño y la gestión para conservar en repositorios los objetos de aprendizaje para la enseñanza de la Física y, de esta manera, transformar con los medios tecnológicos la actividad de estudio.

La metodología en cuestión para la gestión de los OA con sus componentes contribuye a digitalizar y hacer accesible el

conocimiento adquirido permitiendo su tratamiento versátil y la rápida difusión.

Desde el componente teórico, la metodología tiene como objetivo: orientar intencionada y conscientemente al docente sobre la gestión de los objetos de aprendizaje para la enseñanza de Física en la carrera de Agronomía.

Está fundamentada desde los presupuestos teóricos de las Ciencias de la Educación que, con un enfoque filosófico, explica los fenómenos físicos, objeto de estudio en la enseñanza de Física de la carrera de Agronomía que, por razones diversas, no admiten la experimentación y se presentan atendiendo a su forma, estructura y contenido siguiendo las propias leyes y categorías posibilitando ampliar los conocimientos de los estudiantes, lo cual contribuye al razonamiento de un pensamiento de lo abstracto a lo concreto.

Se establece la interrelación entre el objeto de aprendizaje y el sujeto que participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se produce una relación entre estudiante-estudiante, estudiante-profesor, estudiante-medio-profesor.

A su vez, la metodología actúa como agente socializador que parte del nivel individual en la que se externalizan los conocimientos para transmitir valores y actitudes; donde tanto el profesor que imparte la enseñanza de la Física, el estudiante que recibe el conocimiento y el especialista que ayuda en el proceso de administración de la gestión de los objetos de aprendizaje tienen funciones específicas que, ejecutadas como un sistema holístico, permiten transformar la realidad.

La autora de este trabajo coincide con Blanco Pérez (1997) al manifestar cómo "la relación entre la sociedad y la educación puede entenderse como una interacción recíproca que se manifiesta compleja y diversa"; todo lo cual se entiende a partir de la creación de los objetos de aprendizaje desde el propio proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y supone como

base de conocimiento las creencias, experiencias, contexto social, cultural e ideológico.

Los componentes de la metodología se basan en el enfoque histórico-cultural defendido por Vikostky (1978), con dos aportes esenciales: la zona próxima de desarrollo y la mediación. El primero es la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea.

Ello conlleva al aprendizaje del estudiante con un enfoque desarrollador, desde el que adquieran un pensamiento crítico e innovador y donde el profesor, en su rol de facilitador de las interacciones sujeto-objeto y sujeto-sujeto, mantiene una comunicación o diálogo didáctico mediado por los objetos de aprendizaje. De ahí, el carácter pedagógico como finalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que permite que se establezca una relación dialéctica entre objetivos, contenidos métodos, medios y formas de organización de la enseñanza.

De ahí, las referencias que se hacen a lo estipulado por González Castro (1990) cuando plantea que los medios aumentan la motivación por la enseñanza al presentar estímulos que facilitan la autoactividad del estudiante, la seguridad en el proceso de aprendizaje y el cambio de actividad.

Un aspecto fundamental de la metodología al ser creado un OA nuevo implica un conocimiento que deben ser codificado, conservado y transferido, permitiendo la interoperatividad y reutilización en diversas plataformas, lo cual responde a la teoría gestión del conocimiento (Davenport y Prusak, 2001).

La metodología se divide en tres etapas, que a continuación se describen:

Etapas:
Etapa 1. Codificación: es colocar al conocimiento de forma legible, entendible

y organizada, para que pueda ser utilizado por todas las personas que lo necesiten.

Entendido que el OA deberá contener en su estructura metadatos consistente en información que caracteriza datos, describiendo el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos.

En este aspecto los metadatos podrán estar en correspondencia con herramientas en soportes: XML, HTML, LOM, Dublin Core.

Es decir, se adoptan en principio los metadatos existentes en el diseño del objeto de aprendizaje utilizando el software eXeLearning y en el proceso de publicación estará en correspondencia con Dspace, que soporta el repositorio existente en la Universidad.

Etapas:
Etapa 2. Conservación: es la preservación explícita del conocimiento.

Los OA deben estar almacenados en repositorios como facilitadores claves para incrementar el valor de los recursos de aprendizaje; según Maldonado *et al.* (2017, p. 17) son "aplicaciones informáticas que facilitan el almacenamiento, búsqueda, localización y recuperación del OA, funcionan de forma independiente con una interfaz web y un mecanismo de búsqueda".

Es importante destacar que en esta etapa se adoptan medidas en cuanto a la publicación de los objetos de aprendizaje en el repositorio a partir de los derechos de autor, se estima utilizar la Licencia de Código Abierto que posibilita al usuario que acceda, que pueda reutilizar el objeto.

Etapas:
Etapa 3. Transferencia: es el momento en el que el conocimiento (OA) codificado y conservado es transmitido a otros por medio de herramientas tecnológicas.

A su vez, tiene un componente estructural dividido en etapas: inicial, diseño, práctica y evaluación.

Etapa 1. Inicial: diagnóstico de las condiciones necesarias para la gestión de los objetos de aprendizaje durante la enseñanza de Física en la carrera de Agronomía.

La etapa tiene como objetivos:

- Sensibilizar a los profesores de Física de la carrera de Agronomía en cuanto a la gestión de los OA, teniendo en cuenta las características de los OA y su importancia como apoyo en el proceso de enseñanza.
- Identificar las necesidades de formación de los docentes en la gestión de los OA.

En esta etapa, se realizará un diagnóstico inicial de las condiciones necesarias para la gestión de los OA para la enseñanza-aprendizaje de Física en la carrera de Agronomía.

Etapa 2. Diseño: diseño del proceso de formación de los docentes para gestionar OA, atendiendo a los tres momentos del proceso: codificación, conservación y transferencia.

La etapa tiene como objetivos:

- Determinación de los niveles de desarrollo de los docentes de Física que imparten en la carrera de Agronomía.
- Diseño de actividades metodológicas en el colectivo pedagógico para los docentes como gestor de los OA.

Se realizarán acciones para instrumentar la etapa como cursos de entrenamientos para los docentes desde lo pedagógico.

Etapa 3. Práctica: implementación en la práctica de la gestión de los OA.

La etapa tiene como objetivos:

- La gestión de los OA por parte de los docentes atendiendo los tres momentos: codificación, conservación y transferencia.

Se instrumenta la etapa a partir del desarrollo de cursos como: uso de eXeLearnig, autoarchivo en el Repositorio, curso manejo de Moodle y Repositorio Institucional, EARCHIVO inserción del OA.

De igual forma, se aplican los tres momentos del OA: codificación, conservación y transferencia.

Etapa 4. Evaluación: análisis de los resultados de la práctica educativa para la enseñanza-aprendizaje de Física en la carrera de Agronomía.

La etapa tiene como acciones:

- Perfeccionar la propuesta metodológica con el fin de desplegarla en las distintas carreras de la Universidad.
- Comprobar la efectividad del proceso de enseñanza durante la enseñanza de Física en la carrera de Agronomía a partir de la gestión de los OA.

Se aplican acciones de evaluación y comprobar la efectividad y perfeccionamiento del mismo para su implementación en las diversas carreras de la universidad.

DISCUSIÓN

A partir del estudio realizado para la elaboración de la metodología, se pudo evidenciar que los profesores generalmente utilizan los OA de forma empírica como herramientas independientes desarrolladas para tareas concretas, lo que limita y complica su utilización (el profesor debe manejar eficientemente múltiples herramientas para obtener un producto útil.

Otro elemento evidenciado es que los profesores hacen uso de una sola herramienta, cuando puede utilizar otras como: eXeLearning, Autores, EasyProf, Cmaptool, entre otros.

Por otra parte, se encuentran los estudiantes y la necesidad de desarrollar las competencias digitales para su desempeño.

Se coinciden con los autores (Menéndez Domínguez & Prieto Méndez, 2015) al establecer que la gestión de los OA no es un proceso sencillo, supone factores como: el objetivo y diseño instruccional, estilo de aprendizaje, interacción, interfaz, formato, descriptores y procesos como: la generación, la búsqueda y recuperación, el etiquetado, la composición.

De igual forma, se asume con Toll Palma *et al.* (2011) al exponer que en la creación de los OA deben tenerse en cuenta sus atributos específicos, permitiendo la posibilidad de gestionarlo, usarlo y compartir.

El profesor, al desarrollar los OA e insertarlos en cada asignatura, prevé un mejoramiento en el aprendizaje del estudiante capaz de explorar libremente, en ocasiones repetir temas hasta lograr un dominio (aprendizaje personalizado), apropiarse de un conocimiento con ayuda de un OA, para resolver un problema específico. Toda vez que se inserta en los programas curriculares es utilizado y reutilizado en otros temas en un costo económico mínimo, ahorro de tiempo y de relevancia social.

Tal y como refiere Martínez Naharro *et al.* (2008), la aplicación de los OA permite que el estudiante adquiera nuevas estrategias de aprendizaje, desarrolle competencias genéricas, instrumentales interpersonales y sistémicas como habilidades de gestión de información, informática básicas y trabajo en equipo entre otras.

De manera general se concluye que los objetos de aprendizaje constituyen

herramientas necesarias como apoyo al proceso educativo en la disciplina Física en la universidad.

La aplicación de la metodología para la gestión de los objetos de aprendizaje propiciará prácticas digitales para el docente y la apropiación de estrategias de aprendizaje en los estudiantes.

La metodología a implementar propiciará nuevas estrategias para la codificación, conservación y socialización de los objetos de aprendizaje a través de repositorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Juárez, I., Alfonso Alejo, V. & Ayala de la Vega, J. (2020). Desarrollo de objetos de aprendizaje para el aprendizaje de las estructuras de datos. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(1), 53-69.
<https://doi.org/10.24310/innoeduc.a.2020.v6i1.5297>
- Alfonso -Easy, P., Arisyennys -Yakelin Easy, P. & Selpa, M. (2011). Metodología para el estudio de los problemas ambientales en la clase desarrolladora e integradora sobre educación ambiental. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* (28).
- Alonso Reyes, R., Pacheco Ballagas & Santana Gutiérrez, L. (2017). Metodología para la creación de objetos de aprendizaje. *Revista Referencia Pedagógica*, 5(1), 63-73.
<https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/download/116/143/387>
- Alvarado Melitón, D. & Berra Mondragón, S. E. (2022). Importancia de las competencias del docente sobre tecnología educativa aplicadas

- durante y postpandemia. *Revista Científica*, 6(22), pp.359-376.
<https://doi.org/10.29394/Scientific.iissn.2542-2987.2021.6.22.19.359-376>
- Alvarez de Zayas, C. & Sierra Lombardía, V. M. (s. f.). La investigación científica en la sociedad del conocimiento. En *Metodología de la Investigación* (p. p.4).
https://documentop.com/primeraparte_598d9eb81723dd1b9b1cd566.html
- Blanco Pérez, A. (1997). Introducción a la Sociología de la Educación. Facultad de Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona
- Colome, D. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC*, 19, pp.89-101.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>
- González Castro, V. (1990). Teoría y Práctica de los medios de Enseñanza. Pueblo y Educación.
- Hernández-Domínguez, I., Caballero-Velázquez, E. & Hernández-González, Y. (2022). Los medios de enseñanza y las tecnologías: Objetos de aprendizaje de lengua española. *Luz*, 21(4), 95-109.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1814-151X2022000400095&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Maldonado Mahauad, Jorge. (2017). Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje. Metodología DICREOVOA 2.0. CEDIA. <http://www.cedia.org.ec>
- Martínez Naharro, S., Bonet Espinosa, M. P., Cáceres González, P., Fargueta Cerdá, F., & García Félix, E. (2008). Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: Criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia. TICAI 2007: TICs para el Aprendizaje de la Ingeniería, 2008, ISBN 978-84-8158-380-9, págs. 67-72, 67-72.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7752573>
- Menéndez -Domínguez, V. H. & Prieto-Méndez, M. E. (2015). Herramientas de Gestión para Objetos de Aprendizaje. Plataforma AGORA. <http://www.kaambal.com>
- Nueva, L. de la C. A., Gutiérrez, R., Herrera, M. E. M., Guerra, J. E. R. & Arévalo, L. M. G. (2022). Objetos de aprendizaje para el estudio de la Ontogenia Humana. Argumentación teórica. *MULTIMED*, 26(1), Art. 1.
<https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/2534>
- PCC. (2000). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. La Habana: PCC.
- Tamayo -Cuenca, R., Álvarez -Hernández, L. G. & Álvarez -Márquez, M. C. (2018). Indicadores para la evaluación del uso de recursos virtuales de aprendizaje en la Universidad de Holguín. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 6(2), pp.69-84.
- Toll Palma, Y. del C., Ruiz Ortiz, L., Trujillo Casañola, Y. & Ril Gil, Y. (2011). La calidad de los objetos de aprendizajes producidos en la Universidad de Ciencias Informáticas. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 18p.
<http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec36>

Valle Lima, G. (2007). Algunos modelos importantes para la Investigación Pedagógica. La Habana: ICCP

Vikostky, Lev. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. (Primera edición). Crítica.

Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects.
<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores participaron en el diseño, análisis de los documentos y redacción del trabajo.

Citar como

Collazo Martínez, Y., & Páez Paredes, M. (2023). Metodología para la gestión de los objetos de aprendizaje en la disciplina Física. *Mendive. Revista de Educación*, 21(4), e3594. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3594>



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)