



*Evaluación de objetos de aprendizaje desarrollados aplicando la metodología
DISCREVOA*

Evaluation of learning objects developed using the DISCREVOA methodology

*Avaliação de objetos de aprendizagem desenvolvidos aplicando a metodologia
DISCREVOA*

Junior Javier Flores-Flores ^I
junior.flores@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-6631-4501>

Natalia Patricia Layedra-Larrea ^{II}
natalia.layedra@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1017-1746>

Diego Fernando Avila-Pesantez ^{III}
diego.avila@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8394-5621>

Correspondencia: natalia.layedra@epoch.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 06 de junio de 2024 * **Aceptado:** 18 de julio de 2024 * **Publicado:** 20 de agosto de 2024

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue desarrollar Objetos de Aprendizaje (OA) interactivos y adaptables que sean utilizados por estudiantes universitarios. Esta investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, para desarrollar y evaluar los OA, se utilizó entrevistas para recopilar información cualitativa sobre las necesidades de los docentes y plasmarlos en requerimientos funcionales, y cuestionarios CUSEOA y CODA para evaluar cuantitativamente la calidad de los OA desde la perspectiva de estudiantes y docentes, respectivamente. Para el desarrollo se aplicó la metodología DISCREVOA, que consta de cinco fases: análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación. Para la fase de implementación se empleó tecnologías web como Angular y jQuery para crear OA interactivos y adaptables. La evaluación de la calidad se centró en indicadores clave como usabilidad, accesibilidad, reusabilidad e interoperabilidad, con el objetivo de garantizar que los OA fueran efectivos y cumplieran con los estándares de calidad. La muestra incluyó a 30 estudiantes del primer semestre de la carrera de Software quienes hicieron uso de los OA para el aprendizaje de la asignatura de Fundamentos de programación. El OA fue evaluado positivamente por estudiantes y docentes, obteniendo puntuaciones superiores al 89% en ambos casos, lo que demuestra su alta calidad, efectividad y utilidad en la enseñanza de la programación.

Palabras clave: Objetos de aprendizaje; DISCREVOA; CUSEOA; CODA; Angular; Jquery; Usabilidad; Accesibilidad; Reusabilidad; Interoperabilidad.

Abstract

The aim of this work was to develop interactive and adaptable Learning Objects (LOs) to be used by university students. This research adopted a mixed approach, combining qualitative and quantitative methods, to develop and evaluate LOs, interviews were used to gather qualitative information about teachers' needs and translate them into functional requirements, and CUSEOA and CODA questionnaires were used to quantitatively evaluate the quality of the LOs from the perspective of students and teachers, respectively. For the development, the DISCREVOA methodology was applied, which consists of five phases: analysis, design, implementation, evaluation and publication. For the implementation phase, web technologies such as Angular and jQuery were used to create interactive and adaptable LOs. The quality evaluation focused on key indicators such as usability, accessibility, reusability and interoperability, with the aim of ensuring

that the LOs were effective and met quality standards. The sample included 30 students from the first semester of the Software degree who used the LOs to learn the subject of Programming Fundamentals. The LO was positively evaluated by students and teachers, obtaining scores higher than 89% in both cases, which demonstrates its high quality, effectiveness and usefulness in teaching programming.

Keywords: Learning objects; DISCREVOA; CUSEOA; CODA; Angular; Jquery; Usability; Accessibility; Reusability; Interoperability.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver Objetos de Aprendizagem (OA) interativos e adaptáveis que sejam utilizados por estudantes universitários. Esta pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, para desenvolver e avaliar objetos de OA, foram utilizadas entrevistas para recolher informações qualitativas sobre as necessidades dos professores e traduzi-las em requisitos funcionais, e questionários CUSEOA e CODA foram utilizados para avaliar quantitativamente a qualidade. Para o desenvolvimento foi aplicada a metodologia DICREVOA, que é constituída por cinco fases: análise, desenho, implementação, avaliação e publicação. Para a fase de implementação foram utilizadas tecnologias web como Angular e jQuery para criar OA interativo e adaptável. A avaliação da qualidade centrou-se em indicadores-chave como a usabilidade, a acessibilidade, a reutilização e a interoperabilidade, com o objetivo de garantir que os AO eram eficazes e cumpriam as normas de qualidade. A amostra contou com 30 alunos do primeiro semestre do curso de Software que fizeram uso de OA para aprender a disciplina de Fundamentos de Programação. O OA foi avaliado positivamente pelos alunos e professores, obtendo pontuações superiores a 89% em ambos os casos, o que demonstra a sua elevada qualidade, eficácia e utilidade no ensino da programação.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem; DISCREVO; CÚSEOA; CÓDIGO; Angular; Jquery; Usabilidade; Acessibilidade; Reutilização; Interoperabilidade.

Introducción

En los últimos años, los Objetos de Aprendizaje (OA) han experimentado un avance significativo en el ámbito educativo, lo que ha motivado la investigación en estudios previos relacionados con

el desarrollo de habilidades cognitivas en matemáticas, los OA son herramientas poderosas que respaldan el proceso de aprendizaje, ya que pueden ser reutilizados en diversas aplicaciones y contextos educativos, además, señala que las facilidades y características de los OA están generando un cambio en la forma en que se abordan las iniciativas futuras en esta área (Pilco, 2022).

Los OA se definen como recursos educativos que pueden emplearse en el aprendizaje apoyado por la tecnología, con las descripciones de metadatos adecuadas, pueden convertirse en unidades modulares que pueden ensamblarse para formar lecciones y cursos. Además, un OA puede basarse en un texto electrónico, una simulación, un sitio web, una imagen gráfica, una película QuickTime, un applet Java o cualquier otro recurso que pueda utilizarse en el aprendizaje (Collaguazo, 2019).

Los objetos de aprendizaje tienen su origen en el paradigma orientado a objetos de la informática, centrado en el desarrollo de componentes de código informático (denominados objetos) que pueden reutilizarse en múltiples contextos de programación. Desde un punto de vista pedagógico, los objetos de aprendizaje son "trozos" de contenido pequeños, independientes e intermedios que pueden reutilizarse en múltiples contenidos pedagógicos, sirviendo como bloques de construcción para desarrollar lecciones, módulos o cursos (Escrura, 2022).

Bertossi, V. (2020), menciona al respecto las OA pueden ser cualquier recurso que ayude a promover la comprensión y la búsqueda de la comprensión del conocimiento, sirviendo estos de ayuda a los profesores para que los alumnos estén más motivados en el aula, más interesados en el contenido de la materia y aprendiendo de forma poco complicada, utilizando recursos como animaciones, imágenes, sonidos o juegos.

Los OA son recursos digitales e interactivos que pueden ser utilizados en cualquier plataforma y pueden ser reutilizados en cualquier ambiente de aprendizaje a partir de una base tecnológica, actualmente, los juegos educativos son una de las alternativas incluidas en los OA, ayudando en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas herramientas educativas se pueden utilizar como material para complementar el aprendizaje de una determinada asignatura. A través de un juego, se puede estimular el interés del alumno por esa materia, y aprender de una forma más entretenida (Marquez & Maldonado, 2022).

En este contexto, la producción de contenidos educativos digitales en forma de OA ha sido una buena opción para presentar conceptos y contenidos para la materia de Fundamentos de Programación de la Carrera de Software. El OA se van a dividir en 4 módulos e irá dirigido a temas

relacionados a la materia como estructuras de decisión, estructuras de repetición, vectores y matrices.

Para desarrollar un OA, al igual que ocurre con el software convencional, es necesario cumplir una serie de normas y directrices y respetar todo un proceso de desarrollo para obtener un producto de calidad, por lo que se optó usar la metodología DICREVOA (Diseño, Creación y Evaluación de Objetos de Aprendizaje) para el desarrollo del OA y utilizar el Framework Angular y JQuery, para evaluar la calidad de los OA respecto a Usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad e Interoperabilidad desde la perspectiva docente se utilizó la herramienta CODA con la plantilla proporcionada por la metodología.

Revisión de la literatura

Objetos de aprendizaje

En la actualidad, cada vez son más las personas que emplean el término "objeto de aprendizaje" en el entorno del e-learning apoyado por la tecnología, de ahí que existan muchas definiciones diferentes de OA, a veces se le denomina objeto de aprendizaje reutilizable, recurso de e-learning, objeto de conocimiento, recurso electrónico y similares (Torres, 2023).

No existe una definición única ni un nombre definitivo para los OA. Por ello, los autores suelen conceptualizarlos desde distintos ángulos y utilizan diversos términos y metáforas para definirlos. El Comité de Estándares de Tecnología de Aprendizaje (CETA) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que se creó en 1996 para desarrollar y promover estándares de tecnología de la enseñanza, definió a los OA como "cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por la tecnología" (CETA, 2004).

Otras definiciones de OA son: Es una colección independiente de contenidos y elementos multimedia, un enfoque de aprendizaje (interactividad, arquitectura de aprendizaje, contexto) y metadatos (utilizados para el almacenamiento y la búsqueda) (Rossetti, García, & Rojas, 2021). Por su parte, Willey (2002) describe los OA como "...entidades digitales que pueden entregarse a través de Internet, lo que significa que cualquier número de personas puede acceder a ellas y utilizarlas simultáneamente".

Capacidades de un OA

En su investigación sobre OA en línea, Guacapiña, M. (2020) destaca que estos recursos digitales ofrecen una variedad de capacidades que enriquecen la experiencia educativa. Entre las habilidades que menciona se encuentran:

- **Accesibilidad:** se puede acceder a los componentes didácticos desde una ubicación remota y enviarlos a muchos otros lugares.
- **Interoperabilidad:** los componentes didácticos pueden desarrollarse en un lugar con un conjunto de herramientas (o plataforma) o en otro lugar con un conjunto diferente de herramientas (o plataforma).
- **Adaptabilidad:** la instrucción puede adaptarse a las necesidades individuales y situacionales.
- **Reutilización:** los componentes didácticos pueden incorporarse a múltiples aplicaciones.
- **Durabilidad:** los componentes didácticos pueden utilizarse cuando cambia la tecnología de base, sin necesidad de rediseñarlos o recodificarlos.
- **Asequibilidad:** la eficacia del aprendizaje puede aumentar considerablemente, al tiempo que se reducen el tiempo y los costes.
- **Evaluabilidad:** se puede evaluar la eficacia pedagógica, el precio y la facilidad de uso.
- **Intercambiabilidad:** un componente puede sustituirse por otro.
- **Manejabilidad:** los componentes pueden encontrarse, insertarse, sustituirse y reemplazarse fácilmente.
- **Fiabilidad:** se puede contar con que las otras "capacidades" funcionen cuando sea necesario.
- **Recuperabilidad:** los componentes pueden recuperarse cuando y donde se desee.

Estructura y tamaño de un OA

La estructura básica de una OA puede dividirse en dos partes principales. En primer lugar, el propio OA y, en segundo lugar, la información de meta etiqueta o metadatos que explica qué es este OA; poniendo como ejemplo una situación real, el OA sería el libro de la biblioteca y los metadatos serían la ficha del catálogo que proporciona información sobre el libro, sin la ficha del catálogo, sería más difícil buscar el libro y éste carecería de significado a menos que se leyera su contenido,

en la Imagen 1 se muestra como los metadatos describen la OA y la sitúan en su contexto (Urrutia, Urrutia, Larrea, & San Antonio, 2015).



Imagen 1: Composición de un OA

Fuente: Urrutia et al. (2015)

Herramientas para la creación de OA

Estos programas ofrecen diversas funcionalidades para editar los contenidos de los objetos de aprendizaje, adaptándose a diferentes niveles de complejidad. En este conjunto se encuentran herramientas genéricas como los editores de páginas web, imágenes y vídeos, así como programas especializados en animación. También se incluyen aplicaciones más específicas del ámbito educativo, como los editores de exámenes y cuestionarios (Báez & Bucay, 2018).

Angular

Angular es un framework de código abierto de JavaScript escrito en TypeScript, fue desarrollado por Google con el objetivo principal de desarrollar aplicaciones de una sola página, el framework Angular posee claras ventajas ya que proporciona una estructura estándar con la que los usuarios pueden trabajar, este framework en general mejoran la eficiencia y el rendimiento del desarrollo web al proporcionar una estructura consistente para que los desarrolladores no tengan que volver a crear el código desde cero, con esto se ahorra tiempo y se ofrece una serie de funcionalidades adicionales que se pueden agregar al software sin requerir un esfuerzo adicional (Oriols & Gómez, 2020).

Como se mencionó anteriormente, Angular se basa en TypeScript, que ofrece una mejor organización del código, un mantenimiento más sencillo y una mejor escalabilidad, etc framework

también utiliza un enlace de datos bidireccional, lo que significa que los cambios realizados en el modelo se reflejan automáticamente en la vista y viceversa, con esto se facilita la creación de interfaces de usuario dinámicas y responsivas, Angular ofrece un sistema de inyección de dependencias integrado que facilita la gestión de las dependencias entre componentes, esto ayuda a mejorar la organización del código y facilita el mantenimiento y la escalabilidad de la aplicación además sigue un patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), que ayuda a separar las responsabilidades entre los diferentes componentes de la aplicación facilitando el mantenimiento y la escalabilidad a lo largo del tiempo, también este framework proporciona una interfaz de línea de comandos (CLI) que facilita la creación, compilación e implementación de aplicaciones Angular, la CLI también provee varias herramientas y bibliotecas que facilitan la gestión de dependencias y la compilación de aplicaciones complejas (Chavare & Nadargi, 2016).

jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript gratuita que permite escribir menos y hacer más, esta es una herramienta que se utiliza para que escribir tareas comunes de JavaScript de manera concisa, jQuery tiene el beneficio adicional de ser compatible con todos los navegadores, lo que significa que puede estar seguro de que el resultado de su código se mostrará como se esperaba en cualquier navegador moderno.

jQuery simplifica varias tareas de programación ya que ofrece una forma elegante de capturar una amplia variedad de eventos, ofrece muchos efectos de animación que pueden ser incorporados en un sitio web además es una biblioteca muy liviana que tiene un tamaño aproximado de 19 KB (minimizada y comprimida), jQuery al ser una biblioteca JavaScript simplifica las interacciones entre un documento HTML/CSS, con el Modelo de objetos de documento (DOM), simplificando el recorrido y la manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos del navegador, las animaciones DOM, las interacciones Ajax y el desarrollo de JavaScript entre navegadores (Gallego, Rodríguez, Chicano, & Maes, 2023).

Python

Python es un lenguaje de programación que se utiliza a menudo para crear sitios web, automatizar tareas y realizar análisis de datos. Python es un lenguaje de uso general, es decir puede ser utilizado para crear una variedad de programas diferentes y no está especializado en ningún problema

específico, esta versatilidad, junto con su facilidad de aprendizaje, lo ha convertido en uno de los lenguajes de programación más utilizados en la actualidad (González, 2018).

Las características principales que brinda Python según González (2018) son las siguientes:

- Tiene una sintaxis sencilla que imita el lenguaje natural, por lo que es más fácil de leer y comprender, esto permite crear proyectos y mejorarlos más rápidamente.
- Es versátil, ya que se puede utilizar para muchas tareas diferentes, desde desarrollo web hasta aprendizaje automático.
- Es amigable para principiantes, lo que lo hace popular entre los codificadores principiantes.
- Es de código abierto, lo que significa que su uso y distribución son gratuitos, incluso para fines comerciales.
- El archivo de módulos y bibliotecas de Python son paquetes de código que usuarios externos han creado para ampliar sus capacidades lo que lo hace que sea vasto y siga creciendo.

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto que permite a los usuarios almacenar, gestionar y recuperar grandes cantidades de datos de forma eficiente, es desarrollado, distribuido y respaldado por Oracle Corporation. Como RDBMS, MySQL organiza los datos en tablas que constan de filas y columnas, lo que proporciona un marco estructurado para el almacenamiento y la recuperación de datos de manera eficiente, además utiliza un lenguaje de consulta estructurado (SQL) para interactuar con la base de datos, lo que permite a los usuarios realizar operaciones complejas, como manipulación, definición y control de datos (Urutiaga, 2020).

Metodología DICREVOA 2.0

Según Bermeo et al., (2018), la metodología DICREVOA 2.0 surge de la revisión de 29 propuestas, heurísticas y metodologías empleadas en el ámbito iberoamericano para el diseño y creación de Objetos de Aprendizaje (OA). Esta metodología consta de cinco fases: Análisis, Diseño, Implementación, Evaluación y Publicación, las cuales tienen como objetivo orientar tanto al

docente como al estudiante en la elaboración de un OA (Maldonado, 2017). En la Imagen 2 muestra todas las etapas de la Metodología DICREVOA 2.0:



Imagen 2: Etapas de la Metodología DICREVOA 2.0

Fuente: Maldonado, J. (2017)

Fase de Análisis

En la fase de Análisis, el docente identifica los requisitos del OA y los documenta en plantillas específicas, abordando aspectos como el tema, la descripción textual del contenido, el nivel educativo de los destinatarios, los estilos de aprendizaje a favorecer, el tiempo estimado para completar el OA, el contexto educativo de uso, el tipo de licencia y los requisitos no funcionales (Maldonado, 2017).

Fase de Diseño

En la fase de Diseño, el docente utiliza plantillas para tomar decisiones desde dos perspectivas: diseño instruccional y diseño multimedia. Desde la perspectiva instruccional, define aspectos como los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las actividades. Desde la perspectiva multimedia, determina el diseño de la interfaz, la estructura de las pantallas y la navegación del OA.

Fase de Implementación

En la fase de Implementación, el docente desarrolla la estructura del OA, utilizando las herramientas que le permitan la integración de los elementos definidos en la fase de Diseño. Son

desarrolladas las interfaces con las que va a interactuar el usuario, mediante el uso de herramientas tecnológicas seleccionadas (para este trabajo Angular, jQuery) e incorpora los recursos multimedia (imágenes, videos, audios) del OA de manera significativa (Maldonado, 2017).

Fase de Evaluación

La fase de Evaluación valora la calidad del OA desde la perspectiva del usuario y también del docente. El CUSEOA se usa para la evaluación del usuario mientras que CODA se usa para la evaluación del docente (Maldonado, 2017).

Evaluación desde la perspectiva del estudiante: cuestionario CUSEOA

- La metodología DICREVOA proporciona pautas para una evaluación del OA desde la perspectiva del estudiante con la finalidad de obtener retroalimentación para posibles mejoras. La principal herramienta de evaluación utilizada es el Cuestionario de satisfacción de estudiantes de un Objeto de Aprendizaje (CUSEOA), este instrumento está diseñado para recopilar evidencia empírica sobre dos grandes dimensiones que componen un OA, estas son: la Usabilidad pedagógica y la Usabilidad del objeto de aprendizaje. Este cuestionario fue desarrollado por Stella Maris Massa y está estructurado de la siguiente manera:
 - Dimensión Usabilidad pedagógica: Esta parte aborda aspectos relacionados con los objetivos del aprendizaje, los contenidos teóricos, las actividades y la retroalimentación, su objetivo es evaluar la coherencia lógica y psicológica del OA desde la perspectiva del estudiante. Dentro de esta dimensión se encuentran dos categorías significatividad psicológica y significatividad lógica.
 - Significatividad Psicológica se evalúa criterios heurísticos como: motivación, conocimientos previos, innovación y autonomía.
 - Significatividad Lógica con sus criterios: objetivos, contenido, actividades.
 - Usabilidad del objeto de aprendizaje: Aquí se consideran aspectos relacionados con el diseño de la interfaz, la estructura y la navegación. Los estudiantes evalúan la funcionalidad y usabilidad del OA después de interactuar con él.

- Diseño de interfaz evalúa criterios como lenguaje de los usuarios y diseño estético y minimalista.
- Estructura y navegación aquí se valora visibilidad del estado del sistema, el reconocimiento adecuado de los contenidos y navegación visible.

Según Maldonado, J. (2017) CUSEOA es una herramienta poderosa para para evaluar la calidad de los OA desde la perspectiva del estudiante, ya que proporciona información importante como motivación, innovación, autonomía, funcionalidad y usabilidad es decir la satisfacción que los alumnos perciben del impacto en el aprendizaje.

Como otros cuestionarios sobre evaluación de calidad de los recursos de aprendizaje, el cuestionario CUSEOA contiene dimensiones pedagógicas y de aprendizaje, con varios factores relacionados con la facilidad de uso, navegación y organización, claridad de contenidos y accesibilidad del OA. La calidad que mide esta herramienta es la satisfacción general del estudiante con respecto al OA, en cuanto a la comprensión del contenido por parte del alumno, la adquisición de habilidades y el logro de los objetivos de aprendizaje.

Además de las dimensiones que proporciona la metodología también sugiere la utilización de una escala de calificación de Likert de 5 puntos que son: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = Ni en desacuerdo, ni de acuerdo / indiferente, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo (Maldonado, 2017).

Evaluación del objeto de aprendizaje desde la perspectiva del docente: plantilla CODA

Para evaluar la calidad del OA por parte de los docentes, se empleará la herramienta CODA. Esta herramienta está diseñada específicamente para los docentes que son autores, usuarios y evaluadores de los OA. CODA se caracteriza por ser consensuada, fácil de utilizar, eficaz y confiable. Se basa en un conjunto mínimo de criterios extraídos de modelos de calidad internacionales que abordan tanto la calidad didáctica como tecnológica del OA. Estos criterios se han definido de manera precisa para asegurar una interpretación uniforme, y la terminología y recomendaciones tecnológicas se han simplificado para ser accesibles a docentes con conocimientos y recursos informáticos básicos (Morales & Diez, 2020).

El autor del artículo Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje. Metodología DICREVOA 2.0 Maldonado (2017), expresa que la plantilla proporcionada por la metodología

permite al profesor evaluar de manera sistemática y objetiva numerosos aspectos del OA entre los cuales tenemos:

- Objetivos y coherencia didáctica: en este apartado se evalúa la claridad, la relevancia y la coherencia de los OA con la malla curricular y las necesidades de los estudiantes.
- Calidad de contenido: el OA debe proporcionar contenido preciso, actualizado y profundo.
- Organización.
- Capacidad de generar reflexión: con una variedad de estrategias adecuadas para el estudiante genere aprendizaje crítico.
- Interactividad, adaptabilidad y motivación: el OA se debe adaptar a diferentes estilos de aprendizaje a más de ser motivador.
- Formato y diseño: El OA debe estar bien estructurado para guiar al estudiante de manera intuitiva.
- Usabilidad: debe brindar una facilidad de uso, navegación, accesibilidad y estética.
- Accesibilidad: Debe funcionar correctamente en diferentes dispositivos.
- Reusabilidad: se puede adaptar a diferentes contextos educativos con facilidad.
- Interoperabilidad: debe cumplir con estándares técnicos para integrarse a otros recursos educativos.

La escala de valoración que proporciona esta metodología es bajo, medio y alto de la siguiente manera:

- Bajo: El OA no cumple los criterios de calidad definidos.
- Medio: El OA cumple a medias los criterios de calidad definidos
- Alto: El OA cumple a cabalidad con los criterios de calidad definidos.

Fase de Publicación

La fase de publicación fue la etapa final del proceso, donde el OA se preparó para ser utilizado por los estudiantes, las actividades clave para cumplir con esta fase son las siguientes:

- a) Documentación detallada sobre el OA, que incluye: Manual técnico, Guía del usuario, Guía del instructor.
- b) Empaquetado del OA siguiendo un formato estándar como SCORM o xAPI, estos formatos permiten que el OA funcione con la mayoría de las plataformas de aprendizaje en línea.

- c) Distribución del OA para comercialización, algunas de opciones más comunes incluyen: plataformas LMS como Moodle, Blackboard o Canvas; repositorios de OA en línea gratuitos como MERLOT o el repositorio de la UNESCO; sitio web personal con una sección de descargas gratuitas si se tiene un sitio web educativo.

Metodología

Para este trabajo se realizaron entrevistas a los docentes que imparten la asignatura donde se aplicó el OA con el objetivo de recopilar información detallada sobre sus necesidades y preferencias para posteriormente plasmarlas en los requerimientos funcionales que guiaron su desarrollo. El enfoque cuantitativo se utilizó para realizar la evaluación de calidad desde la perspectiva del estudiante mediante el cuestionario CUSEOA y desde la perspectiva del docente con el instrumento CODA. Para la evaluación de la calidad de los OA, se utilizó la metodología CUSEOA y CODA, mediante la aplicación de cuestionarios de satisfacción, la Tabla 1 presenta los indicadores clave que se utilizaron para evaluar la calidad de los OA, utilizando la metodología DICREVOA con las herramientas de evaluación CUSEOA y CODA, aplicado a los usuarios.

Tabla 1: Indicadores para medir la calidad de un OA

Variable	Indicador	Descripción
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Facilidad de uso Intuitividad 	Evalúa qué tan fácil y agradable es para los estudiantes interactuar con el OA, incluyendo la claridad de la interfaz y la navegabilidad.
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Compatibilidad con dispositivos Inclusión de características de accesibilidad 	Mide la capacidad del OA para ser utilizado por todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades, y su compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores.
Reusabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Modularidad Adaptabilidad 	Evalúa la capacidad del OA para ser reutilizado en diferentes contextos y con diferentes propósitos, facilitando su modificación y adaptación.
Interoperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Conformidad con estándares (ej. SCORM) Integración con diferentes EVEAs 	Mide la capacidad del OA para interactuar y funcionar en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEAs), asegurando que cumpla con estándares reconocidos.

DICREVOA 2.0 es una metodología robusta creada especialmente para el desarrollo de OA, la cual ofrece una estructura clara que considera aspectos pedagógicos importantes. Sin embargo, se podría mejorar poniendo mayor énfasis en la pedagogía y evaluación formativa, la Tabla 2 muestra las ventajas y desventajas de esta metodología con respecto a otras metodologías disponibles para la creación de OA.

Tabla 2: Análisis de la metodología DICREVOA

METODOLOGÍA / FASES	DISEÑO EDUCATIVO			REUSABLE EN CONTEXTO		INTEROPERABILIDAD			ACCESIBILIDAD		INTERACCIÓN
	Enfoque pedagógico	Estilo de Aprendizaje	Estructura Didáctica	Tecnológico	Educativo	Página web	LM S	Otras	Estándar de Metadatos	Almacenamiento ROA	Usuario/ Metodología
DICREVOA 2.0 (Análisis, Diseño, Implementación, Evaluación, Publicación)	Si	Kolb (activo, reflexivo, teórico, pragmático)	Objetivos Contenidos Actividades de aprendizaje Evaluación	Si	Si	Si	Si	Si	SCORM	Si	Docentes con conocimientos básicos de Informática.
LOCOME (Análisis, Diseño Conceptual, Construcción, Evaluación, Pedagógica)	Si	Necesidades de formación	Unidades	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Docentes con conocimientos en informática
MIDO A (Análisis, Diseño, Desarrollo, Utilización, Evaluación)	Si	Diseño Instruccional propio	Contenido Actividades Elementos de contextualización	No	No	No	No	No	LOM	No	Equipo multidisciplinar
MEDEOVAS (Análisis de requerimientos, Propuesta estructural, Diseño, Desarrollo)	Si	No específica	Objetivos Contenidos Actividades de aprendizaje Autoevaluación	Si	Si	Si	Si	Si	LOM CO	Si	Equipo multidisciplinar

Catalogación, Calidad, Pruebas)											
CROA (Análisis, Diseño, Desarrollo, Publicación, Evaluación)	Si	Diseño Instruccional propio basado en el perfil del estudiante	Objetivo simple Contenidos Actividades Evaluación	Si	Si	Si	Si	Si	DUBLIN CORE, LOM	Si	Docentes con conocimientos básicos en Informática

Fuente: Fierro & Bosquez (2020)

Los requerimientos funcionales recogidos para cada OA fueron elementales para garantizar su correcto funcionamiento y cumplir con los objetivos educativos planteados, estos detallan las funcionalidades específicas que cada OA debe ofrecer al usuario, como la presentación de contenidos, la interacción con actividades, la evaluación del aprendizaje y la retroalimentación.

La fase de evaluación de la metodología DICREVOA se centra en asegurar que los OA sean de alta calidad, tanto didáctica como tecnológica, un OA es considerado de calidad cuando es eficaz en promover buenos resultados académicos y es un buen producto informático que cumple con las cualidades de ser interoperable, educativo, generativo, accesible y reutilizable.

La metodología DICREVOA tiene dos perspectivas de evaluación:

Desde el Usuario/Estudiante: Se evaluó si el OA es útil y satisfactorio para el estudiante utilizando el cuestionario CUSEOA (Cuestionario de satisfacción de estudiantes de un Objeto de Aprendizaje) para lo cual se implementó el OA. Se desarrolló una charla sobre el OA que se iba a utilizar a la población objetivo.

Posteriormente los usuarios finales tuvieron acceso al OA para que lo utilicen y realicen las actividades y evaluaciones que cada uno de los 4 módulos.

Para cumplir con la fase de evaluación como lo dispone la metodología DICREVOA, se les proporcionó a los estudiantes un enlace en Google Forms, para responder 15 preguntas las cuales fueron elaboradas en base a la guía de la metodología DICREVOA. El objetivo principal del cuestionario CUSEOA fue recopilar evidencia sobre las categoría y criterios heurísticos que proporciona la metodología.

Desde el Docente: Los profesores que usan los OAs evalúan la efectividad tecnológica y didáctica del OA utilizando el formulario CODA (Calidad de los Objetos de Aprendizaje). El objetivo

principal de este cuestionario fue recopilar información detallada sobre diversos aspectos del OA para mejorar su calidad y efectividad como lo establece la plantilla de evaluación de calidad proporcionados por la metodología DICREVOA. Se les proporcionó a los docentes un enlace para llenar el cuestionario de Google Forms. El cuestionario se elaboró y validó previamente con 19 preguntas, que evalúa los 10 factores que considera la metodología. Estos factores incluyen:

1. Objetivos y coherencia didáctica
2. Calidad de los contenidos
3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación:
4. Interactividad, adaptabilidad
5. Motivación
6. Formato y diseño
7. Usabilidad
8. Accesibilidad
9. Reusabilidad
10. Interoperabilidad

Los docentes evaluaron el OA basados en su experiencia de uso del OA, con esta información se pudo identificar áreas de mejora para asegurar que el OA cumplan con los estándares educativos y técnicos requeridos.

Resultados y Discusión

Para evaluar la calidad del objeto de aprendizaje se utilizó como instrumento un cuestionario que siguió las pautas de la herramienta CUSEOA (Cuestionario de satisfacción de estudiantes de un Objeto de Aprendizaje) como lo indica la metodología DICREVOA. Esta encuesta fue dirigida a los estudiantes que utilizaron el OA; el cuestionario que constó de 15 preguntas utilizó una escala de calificación de Likert de 5 puntos (1 Totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 Ni en desacuerdo, ni de acuerdo / indiferente, 4 De acuerdo, 5 Totalmente de acuerdo).

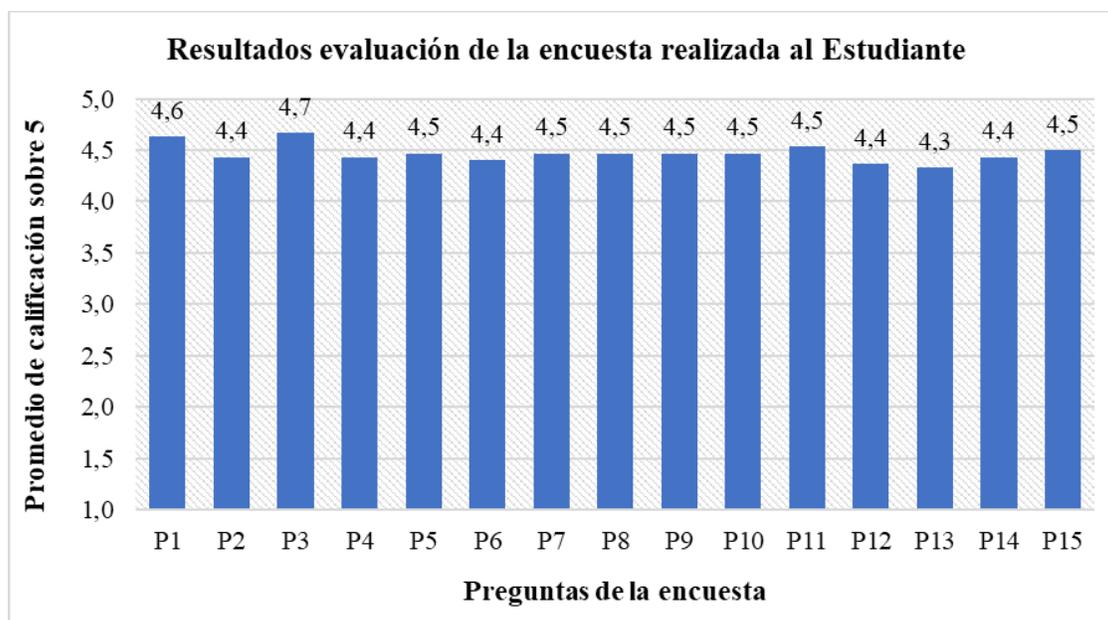


Imagen 3: Resultados de la encuesta realizada a los estudiantes

La imagen 3 presenta el promedio de puntaje obtenido luego de la evaluación por parte de los estudiantes de las 15 preguntas que contenía el formulario CUSEOA, en donde se pudo observar que casi todas las preguntas evaluadas se encuentran en un rango de evaluación alto que estaría en el rango De acuerdo a Totalmente de acuerdo según la escala Likert de evaluación, la pregunta con menos puntaje es la N° 13 que se refiere a la estructura del OA con un promedio de evaluación del 4.3.

Siguiendo con la evaluación de la calidad del OA se ponderó los dos criterios o dimensiones que proporcionó la Metodología DICREVOA con el 50% para cada uno y estos a su vez tienen cuatro subcriterios 2 cada uno y se los pondero con 25%, quedando los resultados de la siguiente manera: Usabilidad pedagógica que se mide con los subcriterios significatividad psicológica obtuvo un promedio de 4,5 sobre 5, que equivale al 22,5 y la significatividad lógica que también consiguió un promedio de 4,5 sobre 5, es decir, un 22,3%. El subtotal de usabilidad pedagógica alcanzó un promedio general de 4,5 que representa el 44,9% de aceptabilidad.

En lo que respecta al criterio Usabilidad del OA, el subcriterio diseño de interfaz obtuvo un promedio de 4,5 sobre 5 que equivale el 22,5% y el otro subcriterio estructura y navegación alcanzó un promedio de 4,4 sobre 5 que equivalió al 22,1%. El subtotal Usabilidad del OA obtuvo un promedio de 4,6 que equivale el 44,6% de la ponderación.

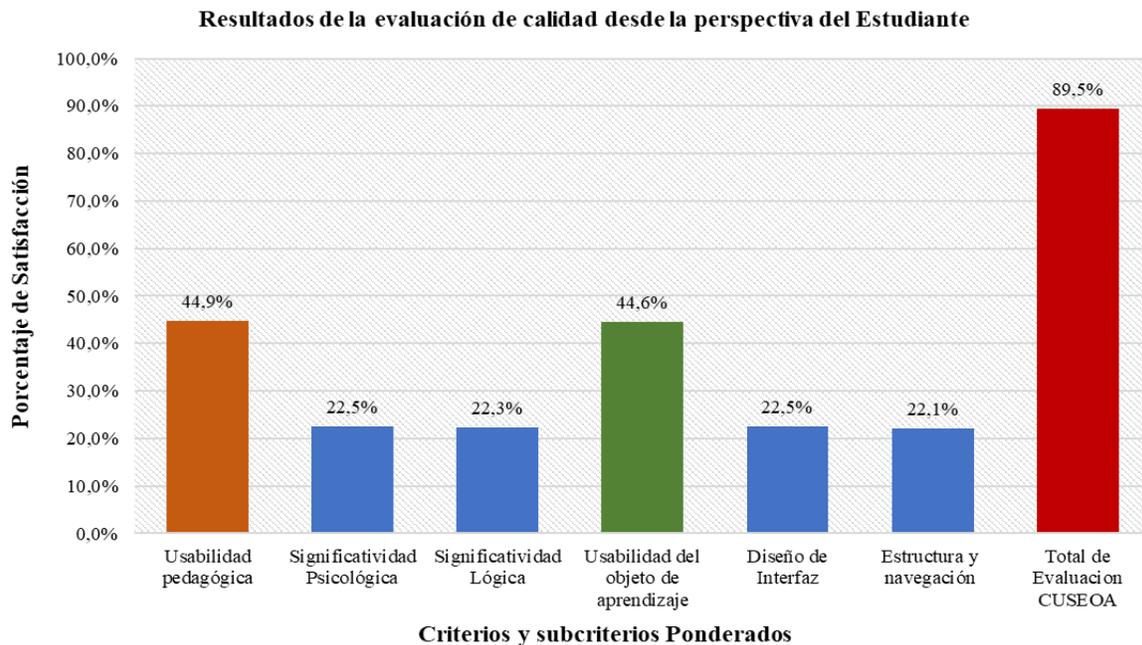


Imagen 4: Resultados de la evaluación de calidad desde la perspectiva del Estudiante

La imagen 4 presenta los resultados ponderados de los criterios y subcriterios evaluados en las 15 preguntas de la encuesta, donde se puede observar que el total de evaluación fue de 89,5%, lo que demostró que los estudiantes estuvieron muy satisfechos con la calidad general del objeto de aprendizaje, también se pudo notar que el subcriterio con la puntuación más baja es "Estructura y Navegación", lo que sugiere que podría haber margen de mejora en la forma en que se organiza y presenta el contenido del OA, sin embargo, incluso en esta área, la puntuación sigue siendo relativamente alta.

Con el fin de respaldar el nivel de calidad del OA "Cursos de programación" se empleó la escala desarrollada por TOLL, Yuniet del Carmen & RIL, Yohandri en el año 2013 para evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje creados por la Universidad de Ciencias de la Información de La Habana, se optó por utilizar esta escala ya que es aplicada en una universidad y también valora métricas basadas en indicadores como aspectos formativos y pedagógicos, diseño y presentación y aspectos tecnológicos que son indicadores parecidos a los proporcionados por la metodología DICREVOA.

La escala de evaluación tiene los siguientes valores: De 0% a 60% estarían en el rango de no Adecuado, de 60% a 80% en el rango de poco adecuado, de 80% a 90% en el rango de Adecuado

y de 90% a 100% en el rango de muy Adecuado, si el valor de evaluación obtenido está por debajo del 60% los OA no se aceptan por que se consideran que los OA son insatisfactorios, si está en el intervalo del 60% al 80%, se aceptan, son considerados como poco satisfactorios, aunque sigue sin permitirse su publicación. Para ser publicadas en un repositorio, el nivel de calidad alcanzado debe ser alto y estar en el intervalo del 80% al 100%, por lo tanto, se considera que los OA pueden publicarse cuando se encuentran en el intervalo adecuado o muy adecuado de la escala definida que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Escala para la determinación de calidad de OA

Escala de medición	Puntuación	Grado de satisfacción	Nivel de calidad
90%-100%	Muy Adecuado	Muy satisfactorio	Alto
80 % - 90%	Adecuado	Satisfactorio	
60% - 80%	Poco Adecuado	Poco satisfactorio	Mediano
0-60%	No es Adecuado	Insatisfactorio	Bajo (No tiene calidad)

Fuente: (Toll & Ril, 2013)

Para verificar el grado de calidad del OA “Curso de programación” desarrollado se utilizó el porcentaje de evaluación global desde la perspectiva del estudiante que alcanzó un 89,5%, este resultado se encuentra en el rango Adecuado y satisfactorio.

Con estos resultados se dedujo que la evaluación de calidad de los OA desde la perspectiva del estudiante fueron muy positivos, ya que los dos criterios y cuatro subcriterios evaluados en las 15 preguntas obtuvieron puntuaciones altas, lo que indica que el OA diseñado, desarrollado e implementado para enseñar la materia de Fundamentos de Programación de la carrera de Software, denominado “Curso de Programación es "Adecuado" y " Satisfactorio" tanto en términos de usabilidad pedagógica como en usabilidad del objeto de aprendizaje, con este resultado se concluye que el OA tiene un alto nivel de calidad lo que sugiere que es efectivos y cumplen con los estándares esperados.

Los docentes evaluaron la calidad de este recurso desde una perspectiva tecnológica y didáctica, utilizando el formulario CODA (Calidad de los Objetos de Aprendizaje). Este cuestionario, basado en la metodología DICREVOA, permitió recopilar información detallada sobre los diez factores o indicadores que contemplan aspectos como: Objetivos y coherencia didáctica, Calidad de los

contenidos, Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación, Interactividad/adaptabilidad, Motivación, Formato y diseño, Usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad, Interoperabilidad.

Para captar estos 10 factores se desarrolló un cuestionario de evaluación que constó de 19 preguntas, cada una de las cuales se articularon a cada uno de los criterios de calidad mencionados, al igual que el cuestionario CUSEOA se utilizó una escala de calificación de Likert de 5 puntos (1 Totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 Ni en desacuerdo, ni de acuerdo / indiferente, 4 De acuerdo, 5 Totalmente de acuerdo).

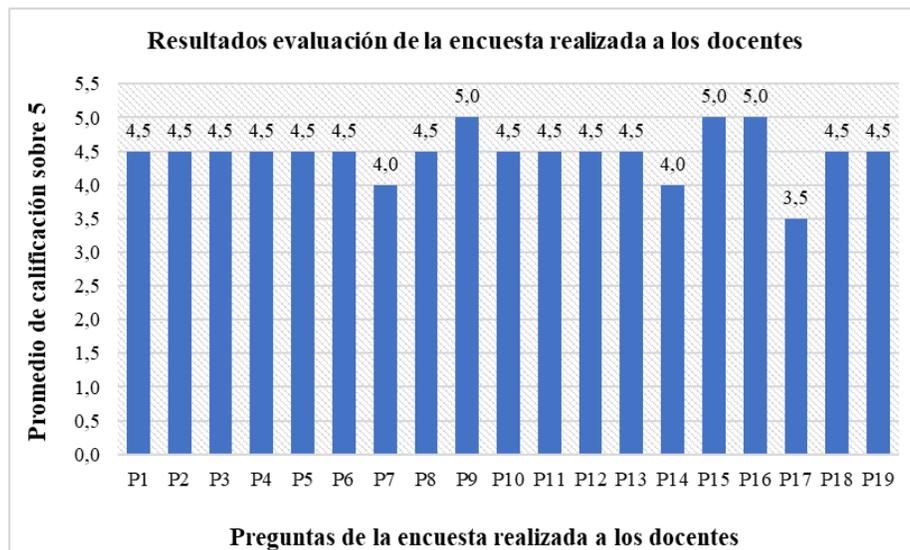


Imagen 5: Resultados de la encuesta realizada a los docentes

La imagen 5 presenta el promedio de calificación obtenida luego de la evaluación por parte de los docentes de 19 preguntas que contenía el formulario CODA, aquí se pudo observar que la mayoría de preguntas evaluadas se encuentran en un rango de evaluación alto que se encuentran en el rango De acuerdo a Totalmente de acuerdo según la escala Likert de evaluación, las preguntas con menos puntaje son las N° 7, 14, 17, que captan la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento con un promedio de 4,0, el funcionamiento correcto en diferentes dispositivos 4,0 y el cumplimiento con los estándares técnicos 3,5.

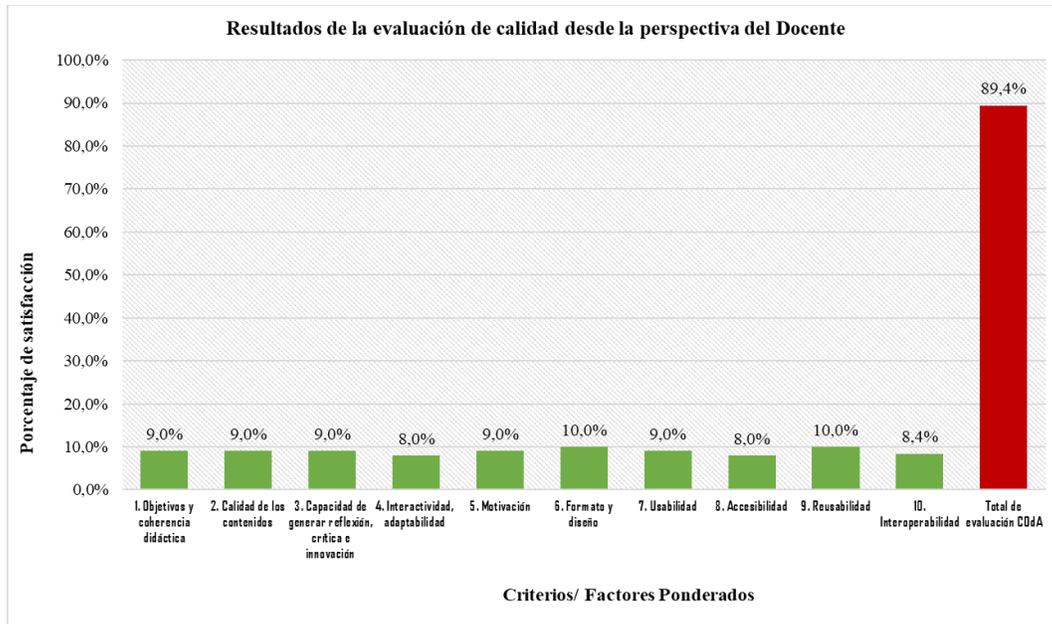


Imagen 6: Resultados de la evaluación de calidad desde la perspectiva del Docente

La imagen 6 expone los factores que fueron evaluados con mayor puntaje como son Formato y diseño y reusabilidad con 5,0 puntos de promedio y 10,0 % de ponderación reflejando que el OA, destacando su presentación visual, estética y facilidad de uso para los docentes. En cuanto a la reusabilidad se puede considerar que el OA fue considerado altamente adaptable y que se podía utilizar en diferentes contextos educativos sin necesidad de grandes modificaciones.

También se destacó los objetivos y coherencia didáctica que tenía el OA, la calidad de los contenidos que se brindó con un material preciso, relevante y actualizado, la motivación que se vio en los estudiantes reflejado en el interés y participación al usar el OA, además el OA fue fácil de usar tanto para docentes como para estudiantes, con una interfaz intuitiva y una navegación fluida. También se puede ver que los factores calificados con una menor puntuación fueron: la Interactividad/ adaptabilidad, Accesibilidad e Interoperabilidad factores que se podrían mejorar en una próxima versión del OA.

Conclusiones

La metodología DICREVOA aplicada a este proyecto demostró ser una herramienta robusta para el diseño, desarrollo y evaluación de los OA, las diferentes etapas y plantillas que proporciona se encuentran claramente conceptualizadas en su marco de desarrollo, permitiendo garantizar la

calidad y la eficacia de los OA generados como se pudo demostrar al momento de la evaluación de la calidad de los OA.

La combinación de Angular, JQuery y otras tecnologías web asociadas ofreció un sólido conjunto de herramientas y funcionalidades para el desarrollo de OA, su capacidad para crear interfaces dinámicas, gestionar datos de manera eficiente y responder a las interacciones del usuario los convirtió en una elección acertada para este propósito, además facilitó la creación de componentes interactivos y modulares para los OA, estos componentes, como cuestionarios, y evaluaciones, enriquecieron la experiencia de aprendizaje y promovieron la participación activa de los estudiantes.

La evaluación de la calidad del OA desde la perspectiva de los estudiantes, a través del cuestionario CUSEOA, obtuvo una puntuación total de un 89,5%, por lo cual ha sido considerado como un OA "Adecuado" y "Satisfactorio", en cuanto a las dimensiones de usabilidad pedagógica, y usabilidad del OA. Así también, la evaluación realizada por parte de los docentes, utilizando el formulario CODA, también ha sido muy favorable, con una puntuación total de un 89,4%, los índices de usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, interoperabilidad alcanzaron puntuaciones promedio de 4 y de 5 puntos demostrando su eficacia y su calidad. Por lo que se puede deducir que los resultados obtenidos respaldan la pertinencia y utilidad del OA como recurso educativo para la enseñanza de programación, cumpliendo con los estándares esperados y superando las expectativas en varios aspectos clave.

Referencias

1. Agudelo, M. (2020). Los metadatos. Gestión de Contenidos de Educación Virtual de Calidad. doi:<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/3631>
2. Báez, D., & Bucay, P. (2018). Desarrollo e implementación de un software educativo con realidad virtual y objetos de aprendizaje para la enseñanza de Ciencias Naturales en quinto y sexto año de Educación General Básica. caso de estudio: U.E. Giovanni Antonio Farina. ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14885>
3. Bermeo, J., Zúñiga, M., Cabrera, B., & Maldonado, J. (2018). Proposal of an Assistant for the Automation of the Design and Creation Process of Learning Objects. Latin American Computer Conference (CLEI), 361-368. doi:10.1109/CLEI.2018.00051.

4. Bertossi, V. (2020). Diseño de Objetos de aprendizaje en contextos Universitarios. AJEA – Actas de Jornadas y Eventos Académicos de UTN . doi:<https://doi.org/10.33414/ajea.5.790.2020>
5. Callejas, M., Hernández, E., & Pinzón, J. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte Entramado. Universidad Libre Cali, Colombia, 7(1), 176-189 . doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420116011>
6. Carranza, C., Hernández, Y., & Hernández, C. (2013). El eXeLearning como herramienta para la construcción de objetos de aprendizaje. Revista Material Didáctico Innovador, Nuevas tecnologías educativas, 9(1), 9-18. doi:http://www.revistamdi.uam.mx/archivos_rmdi/RMDI%2013-1.pdf#page=17
7. Chavare, N., & Nadargi, V. (2016). Performance Comparison and Evaluation of jQuery with AngularJS . International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) e-ISSN: 2395 -0056, 3(5). doi:https://www.academia.edu/34725277/Performance_Comparison_and_Evaluation_of_jQuery_with_AngularJS
8. Collaguazo, Y. (2019). Diseño y valoración de Objetos de aprendizaje basándose en estándares-learning. Universidad Nacional de Loja .
9. Collazo, Y., Paez, M., & Fernández, J. (2021). Los objetos de aprendizaje: una revisión bibliográfica. Ciencias de la Información , 52(1), 3-10. doi:<https://rc.upr.edu.cu/handle/DICT/3732>
10. Escurra, J. (2022). Arquitectura de software para web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje. Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9819/Escurra%20Cisneros%20Jose%20Lino.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
11. Fierro, W., & Bosquez, V. (2020). Design and production of a learning object for. Latin American Conference on Learning Objects and Technology . doi:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7751807>
12. Gallego, M., Rodríguez, N., Chicano, I., & Maes, M. (2023). Anexos de la asignatura Fundamentos de la Web de Ingeniería del Software. Biblioteca Universidad Rey Juan Carlos. Obtenido de

- <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/24253/Anexos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Gonzáles, R. (2018). Python - Paratodos. Repositorio.uci.cu. doi:https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/10206/1/Python_para_todos.pdf
 14. Guacapiña, M. (2020). Estudio de estándares para la descripción y reutilización de objetos de aprendizaje y su implementación para un caso de estudio. Facultad de ingeniería de sistemas. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20892/1/CD%2010413.pdf>
 15. López, R. (2021). Interoperabilidad de objetos de aprendizaje en la plataforma Canvas, utilizando SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1. I+ D Tecnológico, 17(1), 140-148. doi:<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/3027>
 16. Maldonado, J. (2017). Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje. Metodología DICREVOA 2.0. Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador. doi:https://cedia.edu.ec/docs/efc/OA_dicrevoa_07abril2017.pdf
 17. Marquez, E., & Maldonado, C. (2022). Diseño y desarrollo de una herramienta web para la adaptación de contenido e integración de metadatos a objetos de aprendizaje considerando accesibilidad en el marco del proyecto EduTech. Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22081/1/UPS-CT009623.pdf>
 18. Morales, R., & Diez, E. (2020). Revisión de metodologías para diseñar Objetos de Aprendizaje OA: un apoyo para docentes. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología(26), 35-46. doi:doi: 10.24215/18509959.26.e4
 19. Oriols, M., & Gómez, J. (2020). El gran libro de Angular. Marcombo. doi:https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vExOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=todo+sobre+angular&ots=XOTeCsw9RN&sig=LvXe1p_Obfd2ovoJsigk0EVb22Y#v=onepage&q=todo%20sobre%20angular&f=false
 20. Pilco, G. (2022). Creación de Objetos de Aprendizaje en el Área de Matemáticas para Estudiantes del Octavo Año de Educación General Básica. Carrera de pedagogía de las ciencias experimentales: informática . Universidad Nacional de Chimborazo.
 21. Razquin, P. (2017). Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo. . Universidad Complutense de Madrid.

- doi:https://www.researchgate.net/publication/316542745_Objeto_de_aprendizaje_y_Herramientas_de_desarrollo
22. Reinoso, M. E. (2023). Diseño de un software educativo para el aprendizaje de operaciones con fracciones en el estudiantado de Octavo Año de Educación General Básica del Colegio Primicias de la Cultura de Quito en el Periodo 2022- 2023. Carrera Informática. Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/488d690c-715f-4307-8407-04e3e35ce77c/content>
 23. Rossetti, S., García, M. T., & Rojas, I. (2021). Evaluación de la implementación de un objeto de aprendizaje desarrollado con tecnología H5P. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*(154), 1-24. doi:<http://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1224>
 24. Tabarés, R. (2021). HTML5 and the evolution of HTML; tracing the origins of digital platforms. *Technology in Society*, 65. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101529>
 25. Temesio, S. (2015). Metadatos para recursos educativos. *Universidad Nacional de La Plata*, 5(1), 1-18. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/3505/350542263003.pdf>
 26. Toll, Y., & Ril, Y. (2013). Aspects and indicators for assessing the quality of learning objects created by the University of Information Sciences, Havana. . *Int J Educ Technol High Educ*, 10, 394–406. doi:<https://doi.org/10.7238/rusc.v10i2.1470>
 27. Torres, J. (2023). Diseño de objeto de aprendizaje móvil (OAM) como herramienta para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza - aprendizaje en el Centro de Desarrollo Rural y Minero CEDRUM, SENA Regional Norte de Santander, Colombia, 2022. Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jte2667>
 28. Urrutia, E., Urrutia, F., Larrea, A., & San Antonio, T. (2015). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje aplicando ingeniería de software. *MASKANA, CEDIA*. doi:http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23833/1/2015_TIC.EC_23.pdf
 29. Urriaga, G. (2020). Administrar MySQL y MariaDB. *AprendeIT*. doi:https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3DPwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Mysql&ots=AzZC1fH0XG&sig=NSFNRA9pJHQsWf2o_mpJ9trNxX4#v=onepage&q=Mysql&f=false

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).