



## Interoperabilidad de objetos de aprendizaje en la plataforma Canvas, utilizando SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1

### Interoperability of learning objects on the Canvas platform, using SCORM and the IEEE 1484.12 standard

Rosa López P.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Universidad de Panamá, Panamá

\* **Autor de Correspondencia:** [yariselopez@gmail.com](mailto:yariselopez@gmail.com)

**RESUMEN**– La interoperabilidad de los objetos de aprendizaje está relacionado con el conjunto de factores que tienen las plataformas e-learning para el manejo de estos contenidos, por lo que, es indispensable desarrollar los OA, tomando como referencia los modelos de estándares y normas relacionados con los contenidos para estos recursos, desde una perspectiva de interoperabilidad de las plataformas e-learning, en la actualidad diferentes recursos de tecnología administran, estructuran y guardan contenidos e-learning, para ser utilizados de una mejor forma. Es por ello, el proceso de distribución de los contenidos e-learning a través de Internet mediante el uso e interacción de una plataforma virtual está compuesto por texto, gráficos, animaciones, contenido multimedia, de forma ordenada para ubicar un curso en particular en una plataforma e-learning. En este estudio se tomó como referencia los componentes de los paquetes SCORM consiste en una serie de módulos que se encargan de controlar el progreso, puntuación y tiempos. La creación de objetos digitales de aprendizaje con Exelearning, ha permitido la incorporación de nuevas actividades, como se ha mencionado un OA: cualquier recurso con una intuición formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descritos con metadatos, que pueda ser reutilizado dentro de un entorno e-learning. Por lo que, los OA en Exelearning y probando la interoperabilidad en CANVAS, se muestra que el nivel de la valoración de la evaluación por expertos en un 97% de aceptación de la interoperabilidad de los OA, utilizando el modelo SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1.

**Palabras clave**– *Interoperabilidad, learning Objects, Canvas Platform, SCORM, IEEE 1484.12.1.*

**ABSTRACT**– The interoperability of learning objects is related to the set of factors that e-learning platforms have for the management of these contents, so it is essential to develop OA, taking as reference the models of standards and norms related to content for these resources, from an interoperability perspective of e-learning platforms, currently different technology resources manage, structure and save e-learning content, to be used in a better way. That is why, the process of distribution of e-learning content through the Internet through the use and interaction of a virtual platform is composed of text, graphics, animations, multimedia content, in an orderly way to locate a particular course in a e-learning platform. In this study, the components of the SCORM packages were taken as a reference, consisting of a series of modules that monitor progress, punctuation and timing. The creation of digital learning objects with Exelearning, has allowed the incorporation of new activities, as an OA has been mentioned: any resource with a formative intuition, composed of one or several digital elements, described with metadata, that can be reused within an e-learning environment. Therefore, the executing companies in Exelearning and testing the interoperability in CANVAS show that the level of evaluation assessment by experts in 97% acceptance of the interoperability of the LOs, using the SCORM model and the IEEE 1484.12 standard .one.

**Keywords**–*Interoperability, Learning Objects, Canvas Platform, SCORM, IEEE 1484.12.1.*

### 1. Introducción

La interoperabilidad de los objetos de aprendizaje (OA), representa una forma en que los contenidos puedan ser reutilizados en cualquier plataforma tecnológica, debido al auge en la utilización y la gran demanda de producción e intercambio de OA, es por ello por lo que los desarrolladores toman en cuenta los modelos de

diseño de OA, estándares y normas con que se pueda cumplir la interoperabilidad de los contenidos.

Con este estudio se pretende analizar la reutilización de los OA, utilizando el modelo SCORM (Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible) los cuales deben estar bajo las especificaciones LMS (Learning Management System), y que cumplan con una

**Citación:** R. Lopez, “Interoperabilidad de objetos de aprendizaje en la plataforma Canvas, utilizando SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1”, *Revista de I+D Tecnológico*, vol. 17, no. 1, pp. (no modificar), 2021.

**Tipo de artículo:** Original. **Recibido:** 19 de julio de 2019. **Recibido con correcciones:** 31 de julio de 2019. **Aceptado:** 3 de julio de 2020.

**DOI:** [10.33412/idt.v17.1.3027](https://doi.org/10.33412/idt.v17.1.3027)

**Copyright:** 2021 R. Lopez. This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

serie de requerimientos de modo tal, que los objetos de aprendizaje (OA), estén normalizados para su respectivo uso en la plataforma de e-learning denominada CANVAS.

Para el desarrollo de este estudio, se inicia con la extracción de los datos, esta información se codifica de forma explícita de forma encapsulada para utilizarse con diversos propósitos y funciones, para que pueda ser interoperable con otras plataformas que manejen XML (Lenguaje de marcado extensible), SCORM, IEEE 1484.12.1, utilizando estos estándares se elaboran los objetos de aprendizaje utilizando Exelearning, y así ser incorporados en la Plataforma CANVAS, este estudio finaliza con la validación de aspectos por medio de la prueba LORI\_ESP, con la población de expertos en objetos de aprendizajes en plataformas virtuales para la evaluación, como instrumento de evaluación de objetos de aprendizaje. Para así, analizar la interoperabilidad entre los objetos de aprendizaje en una plataforma tecnológica CANVAS mediante la elaboración de un OA y su aplicación en este de la metodología SCORM y su evaluación mediante el estándar, IEEE 1484.12.1

## 2. Fundamentos teóricos

Cuando trabaja en el desarrollo de algunas estrategias de aprendizaje en casa, uno de sus hijos jugaba con piezas de lego, en ese momento se dio cuenta que era necesario desarrollar piezas de aprendizaje interoperables que denomino: objetos de aprendizaje. Los organismos como IEEE, NIST(Instituto Nacional de Estándar y Tecnología), Cisco System en 1998, incorporan en el modelo de desarrollo de objetos de aprendizaje para plataformas e-learning aspectos tecnológicos para que puedan ser utilizados en cualquier plataforma procurando el tema de la movilidad, interoperabilidad y automatización[1].

En el año 2002, se habla sobre los OA, como una entidad, digital o no digital que puede ser utilizada para el aprendizaje en la educación virtual (IEEE), cuando se inicia con la interoperabilidad de OA, se indica que se debe hacer con la finalidad de evitar la redundancia en el material disponible, en la producción y reelaboración de los OA [2]

Debido al auge en la utilización de las plataformas y la gran demanda de producción e intercambio de OA, se hace evidente que los desarrolladores de esta información

tomen en cuenta los modelos de diseño de OA, y los estándares que norman y se pueda cumplir con la interoperabilidad de los contenidos.

Para el año, 1999 el Departamento de defensa de los Estados Unidos, tomo las iniciativas existentes en la industria en línea y desarrollo una nueva versión de modelos de referencia. Las organizaciones que integran la norman SCORM son: Alliance of Remote Instruccional Authoring & Dstribution Networks for Europe (ARIADNE), IEEE, ASD (Aerospace and Defense Industries Association of Europe, TPSMG ( Technical Publication Specification Maintenance Group), basados en el modelo han sido muchas plataformas que incorporan el modelo de SCORM, este modelo maneja dos tipos básicos de objetos ASSET: texto, imágenes, páginas web, documentos, multimedia y SCO, los objetos de aprendizaje compuestos por objetos ASSET, con la diferencia que pueden comunicarse con la plataforma e-learning. Las plataformas e-learning que sean compatible con SCORM, deben tener la posibilidad de ejecutar los contenidos SCORM, el nivel de integración de los contenidos SCORM se realizan cuando se da el intercambio de los OA.

Es indispensable desarrollar los objetos de aprendizaje tomando como referencia los modelos de estándares y normas relacionados con los contenidos para estos recursos tecnológicos, desde una perspectiva de interoperabilidad de las plataformas e-learning, según Martínez (2002) enumera lo siguiente[2]:

- Contenidos con formatos semánticos
- Soluciones de interoperabilidad basadas en metodología, como SCORM.
- Modelos de metadatos
- Protocolos para la disseminación del contenido

Por otro lado, es conveniente llevar a cabo esta investigación porque, todos estos aspectos mencionados anteriormente, presentan una opción para mejorar la interoperabilidad entre los objetos de aprendizaje, información de contenidos e-learning, entre otros.

Por lo tanto, los beneficios se traducen, en la interoperabilidad de estos objetos de aprendizaje en la plataforma de e-learning, en nuestro caso Canvas, ya que

utilizamos la estandarización en los OA con la metodología SCORM y los evaluamos mediante el estándar IEEE 1484.12.1 lo que permite llevar a cabo, el intercambio, combinación de los contenidos de múltiples y diversas fuentes de información [1].

Sin embargo, la utilidad que deriva de este estudio, es el proceso inicial de la gestión de los contenidos en una plataforma e-learning comienza con la extracción de los datos, esta información se codifica de forma explícita de forma encapsulada para utilizarse con diversos propósitos y funciones, esta información debe estar normada para que pueda ser interoperable con otras plataformas que manejen XML (Lenguaje de marcado extensible), SCORM, IEEE 1484.12.1, enfocan sus objetivos para lograr la interoperabilidad en la plataforma Canvas.

Evidentemente, que este estudio sirve para la interoperabilidad entre los objetos de aprendizajes en las plataformas de e-learning basados en SCORM y la norma IEEE 1484.12.1, forman un conjunto estructurado y normado, con la capacidad de que una plataforma tecnológica pueda exhibir contenidos independientemente de quién y cómo fueron creados y de producir contenidos diferente de la plataforma en la cual serán incorporados.

Dentro de la educación virtual se hace referencia a los documentos que sean innovadores para la educación a distancia implementando las nuevas tecnologías en conjunto con la gestión de la información, las herramientas e-Learning como la educación línea que tiene, como característica principal el uso de Internet, dentro de las herramientas que son utilizadas en conjunto para mejorar la educación de las personas y la capacitación de los integrantes de una empresa.

Un sistema que combina diferentes componentes e-Learning, administra recursos, programas analíticos de la asignatura y catálogos, horarios y sistemas de inscripciones a cursos[3].

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente, para el uso de interoperabilidad en el proceso de gestión de contenidos es fundamentar el gestor LMS y el modelo para la creación de los objetos de aprendizajes por lo

tanto para este fin en esta investigación en particular se hará uso de la metodología SCORM.

Un paquete SCORM es un bloque de material web empaquetado de una manera que sigue el estándar SCORM de objetos de aprendizaje. Estos paquetes pueden incluir páginas web gráficas, código embebido en Jscript, presentaciones flash, entre otros aspectos. El módulo SCORM permite cargar fácilmente cualquier paquete y convertirlo en parte de una asignatura[3].

SCORM tiene la característica de fácil acceso y los módulos se puede utilizar cuando sean necesarios, con este paquete pueden combinar elementos antes mencionados, que hacen fácil la comprensión por parte del alumno y alumna, la utilización de las herramientas virtuales es la utilización de los paquetes SCORM, como motor de aprendizaje en línea, estos paquetes poseen un estándar que se comunica en cualquier plataforma de tipo e-Learning [4].

La versión actual de SCORM incorpora varias estándares IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers), desarrolló un estándar para los objetos de aprendizaje, los cuáles, se divide en diferentes partes: una primera en donde se describen el modelo de datos LOM (Learning object metadata), en donde se especifica que se deben describir los aspectos de un objeto de aprendizaje y que vocabularios se pueden utilizar.

## 2.1 SCORM

Los componentes de los paquetes SCORM consiste en una serie de módulos que se encargan de controlar el progreso, puntuación y tiempos. Dentro de este paquete se puede manejar dos tipos de contenidos ASSET (recurso), el cual corresponde a recursos de tipo texto, imágenes, evaluaciones, por otro lado esta SCO (Objeto de Contenido Intercambiable), que es una colección de uno o más recursos que se pueden comunicar y ser lanzados por medio de una plataforma, con la diferencia que SCO puede comunicar con el LMS a través de un API (Interfaz de Programación de Aplicaciones), el cual permite que se dé un estado de inicialización y terminación del contenido.

SCORM, utiliza un modelo de empaquetado en el cual el contenido debe contar con: documento XML, que

define la estructura y los ficheros físicos con el contenido total del paquete dentro del manifiesto se encuentran los siguientes componentes[4]: Metadatos, Organizaciones, Recursos. Submanifiestos.

Los componentes de un paquete SCORM[4]:

- General: presenta una serie de campos que describen el objeto SCORM como un todo
- Meta-metadatos: permite anotar la información sobre el archivo de metadatos en sí mismo, al permitir su identificación, especificar un autor, y verificar la versión actual.
- Ciclo de vida: agrupa la información sobre la historia, desarrollo el estado actual del objeto de contenido.
- Aspectos técnicos: permite describir las características y requerimientos técnicos de los componentes SCORM.
- Aspectos educativos: describe las características educativas o pedagógicas del objeto SCORM, y aquellos componentes que utiliza: profesores, gestores, autores y estudiantes. Dentro del modelo de SCORM se da el mecanismo de secuenciación que se basa en la especificación IMS (Secuenciación Simple). Esta parte está enfocada a la secuenciación de la especificación SCORM y sus comportamientos y funcionalidades que un LMS compatible con SCORM debe implementar para procesar la información de secuenciamiento.

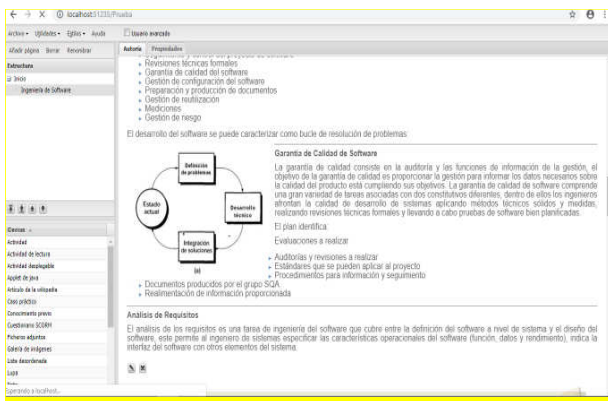


Figura 1: Interfaz de Canvas.

Un contenido SCORM debe estar en formato .zip, que se refiere a que esta información tiene un formato y especificaciones descritas, el proceso de manejo a un contenido LMS, y que este contenido tenga nombres y referencias [5].

## 2.2 Elaboración de un OA

El término de objeto de aprendizaje por primera vez en 1992 por Wayne, quien asoció los bloques LEGO con bloques de aprendizaje normalizado con fines de reutilización en procesos educativos [5]

Por otro lado, IEEE 2002: Indica que un objeto de aprendizaje es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, reusada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología.

Según la Universidad de Antioquia implica el trabajo coordinado de diferentes actores, que partieron de un conocimiento interdisciplinaria, desarrollan componentes técnicos, académicos y metodológicas con el fin de hacer de OA coherentes y sobre todo útil para el alcance de los objetivos de aprendizaje por parte del estudiante.

señala que los OA tienen un fin, como:

- Logro de metas pedagógicas
- Facilidad de uso
- Calidad del entorno audiovisual
- Interacción con los contenidos
- Calidad de los contenidos temático

Exelearning, es una herramienta que permite la creación de objetos de aprendizajes, de código abierto (open source), que facilitan la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser expertos en desarrollo HTML (Hyper Text Markup Language), la cual facilita la exportación del contenido generado a multiples formatos: HTML, SCORM y IMS[5].

Dentro de los pro y contras que ofrece exelearning se tienen:

- Permite crear un árbol de navegación básico
- Permite escribir texto y copiarlo
- Permite incluir imagen, pero no editarlo
- Permite incluir videos y animación, pero no edición

## 2.3 Elaboración de OA en Exelearnig



En la figura 1: se muestra el interfaz de la plataforma CANVAS, que se encuentra dividida en secciones: menú como configuración de cuenta, páginas de inicio (módulos), los cursos, las carpetas que contienen los archivos que se manejan dentro de la plataforma, en esta pantalla está un buscador de archivos que se cargan en la biblioteca de CANVAS.

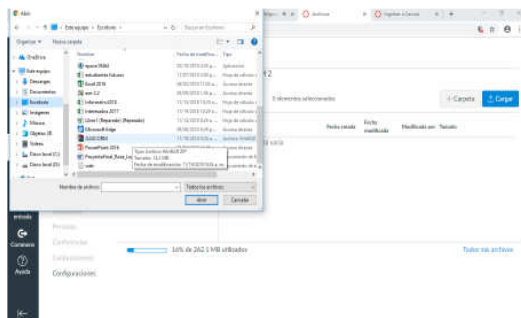


Figura 2: Paquete SCORM.

En la figura 2, se muestra en la Página la carpeta archivos: SCORM, los OB creados reposan en una carpeta con diferentes extensiones: common, extend, unfiled, unique y vocab, dentro de los cuales reposan información de los OB que se cargan en la plataforma CANVAS.

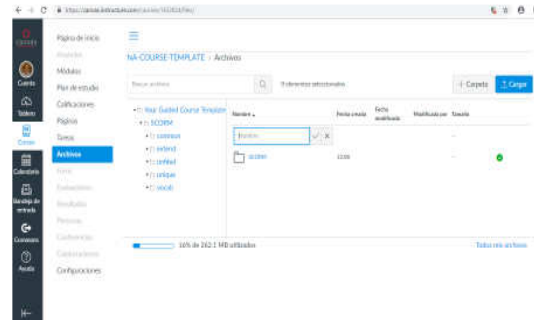


Figura 4: Archivo OASCORM.RAR.

Al momento de descomprimir el archivo OASCORM.RAR, como se muestra en la figura 4, se observan los archivos que contienen los OB, elaborados con SCORM, cada objeto se encuentra organizado y contiene la fecha creada, fecha de modificación, igualmente el tamaño del archivo.

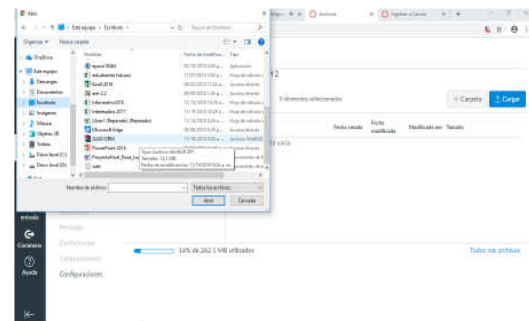


Figura 5: Objeto de Aprendizaje.

En esta figura 5, muestra parte del inicio del OB, en donde se prueba que es totalmente reutilizable dentro de la Plataforma CANVAS, se presenta la introducción a una clase de Ingeniería de Software.

## 3. Evaluación del OA mediante IEEE 1484.12.1

Los objetos de aprendizaje tienen valor como recurso de aprendizaje cuando se crea basado en una necesidad de disponer de ella, compartirla y reutilizarla, para solucionar problemas de incompatibilidad entre diversas plataformas. Tomando en cuenta la referencia que una unidad con un objetivo de aprendizaje, caracterizada por ser digital, independiente, con una o pocas ideas relacionadas y accesible a través de metadatos con la finalidad de ser reutilizadas en diferentes contexto y plataformas.

La accesibilidad se refiere a la posibilidad de acceder a los metadatos de los objetos, de esta manera de forma automatizada sería posible conocer las características de los objetos para su reutilización. Mediante la forma en que los OA permitan ser reutilizados en diferentes plataformas, se tiene la capacidad de ser interoperables sin tener problemas de compatibilidad con otras plataformas y perdurar así en el tiempo.

El Sistema de Gestión de Objetos de Aprendizaje de Calidad, incorpora el desarrollo de estándares para e-learning y las características propias de los OA, lo cual posibilita la gestión de los recursos educativos [5] Para normalizar los objetos de entrada se sugiere los siguientes pasos:

En primera instancia, clasificar los objetos de aprendizaje según su nivel cognitivo, por lo que se sugiere asociar los objetivos de los objetos con alguno de los niveles de dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom, clasificados como:

- Menos complejidad: conocimiento, comprensión y aplicación.
- Mayor complejidad: análisis, síntesis y evaluación: análisis, síntesis y evaluación.

El estándar IEEE 1484.12.2, se refiere en específico sobre los metadatos para objetos de aprendizaje, y en este se señala que las cualidades relevantes de un OA, se debe incluir: título, idioma, tipo de objeto, autor, propietario, términos de distribución, formato, copyright y cualidades pedagógicas, tales como estilos de la enseñanza o de la interacción. A su vez se propone clasificar los objetos en tres tipos de contenidos, de acuerdo a los datos y conceptos, procedimientos y procesos y finalmente reflexión y actitudes[6]



Figura 6: Interfaz de Entorno Exelearning.

En la Figura 6, se muestra el entorno de Exelearning, una herramienta de código abierto que facilita la creación de contenidos educativos multiplataforma que permite crear un árbol de navegación básico, la inclusión de imágenes, sonidos, vídeos y que se puede exportar en formatos de SCORM, IMS, HTML entre otros.

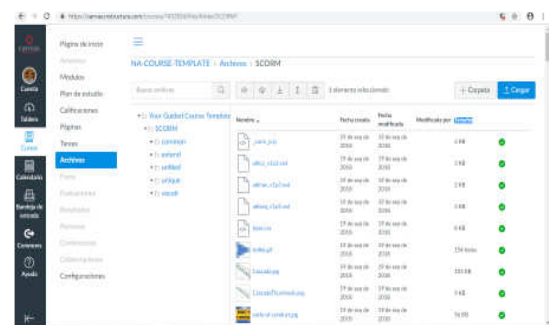
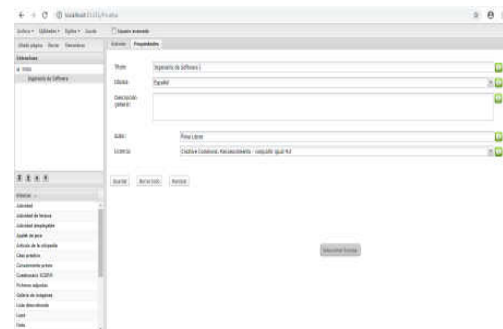


Figura 7: OA en Exelearning.

En la Figura 7 se muestra el OA que se está desarrollando en la herramienta Exelearning, en la sección de Autoría, se desarrolla el tema del Curso de Ingeniería de Software con texto e imágenes, segmentado por partes dentro de la Página de Inicio denominada Ingeniería de Software.





**Figura 8:** Configuración de Propiedades

En la Figura 8 se presenta el entorno de la Plataforma CANVAS, en la sección de configuración Propiedades, donde se coloca el título, Idioma, descripción general, Autor, tipo de licencia, para generar la autoría del responsable del diseño del OA.

#### 4. Metodología de Investigación

Según la metodología de la investigación es una metodología aplicada, ya que se tiene como objetivo analizar la interoperabilidad de un objeto de aprendizaje en la Plataforma CANVAS mediante el modelo SCORM y tomando como referencia para la evaluación el estándar IEEE1484.12. El tipo de investigación es descriptivo basado en un enfoque cualitativo, ya que mediante las especificaciones del estándar IEEE 1484.12.1, se analiza la interoperabilidad de los objetos de aprendizaje creados en Exelearning para ser exportados a la Plataforma Canvas.

##### 4.1 Muestra

Debido al objetivo de la investigación que es analizar la interoperabilidad de objetos de aprendizaje en la plataforma CANVAS, es necesario tomar en cuenta que la expertiz para realizar la evaluación de los objetos de aprendizajes en la Plataforma CANVAS, en cuanto la validación de los aspectos considerados como: Cantidad de los contenidos, Adecuación de Objetivos de Aprendizaje, Feedback, Motivación, Diseño y presentación, Usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad, Cumplimientos de Estándares. Y por ende, la población para la realización de esta investigación es 10 profesores de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación del Centro Regional Universitario de Veraguas, ya que esta muestra está considerada para la evaluación del objeto de aprendizaje en la plataforma CANVAS, ya que los 10 profesores, han tenido la experiencia en el área de sistemas virtuales de aprendizaje y conocen los aspectos necesarios para poder evaluar el OA.

##### 4.2 Instrumentos de Evaluación del Objeto de Aprendizaje

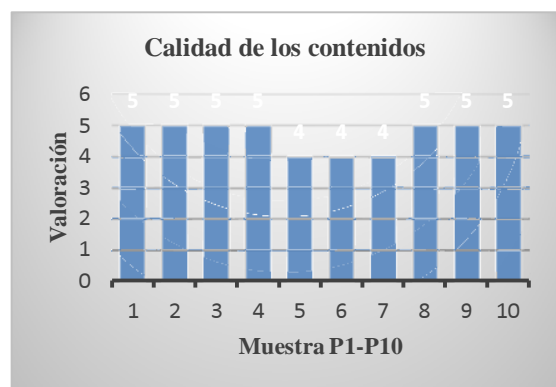
**Tabla 1.** Instrumento LORI\_ESP

Aspectos Generales	1	2	3	4	5	N/A
Calidad de los contenidos						

Adecuación de los objetivos de aprendizaje						
Feedback						
Motivación						
Diseño y presentación						
Usabilidad						
Accesibilidad						
Reusabilidad						
Cumplimientos de estándares:						

Fuente: Esbit, J & Belfer, K, & Leacock, T. (2016)

#### 5. Resultados



**Figura 1.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Calidad de Contenidos.

En el gráfico, se presenta la validación de la Calidad de Contenido, donde el 94% con respecto a la escala de validación de 5, indica que el OA cumple con los aspectos de veracidad, exactitud, presentación equilibra de ideas y nivel adecuado de detalle, por otro lado, un 6% indica una validación de 4 en la escala de validación.



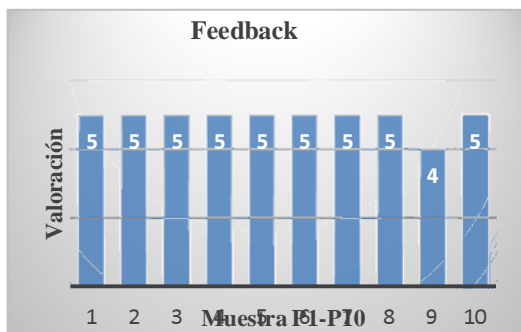
**Figura 2.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Adecuación de los objetivos.

En el gráfico 2 se presenta la validación sobre la Adecuación de los objetivos de aprendizaje, como se muestra el 98% validaron a la escala de 5 este aspecto y solo 2% a la escala de 4 en puntuación.



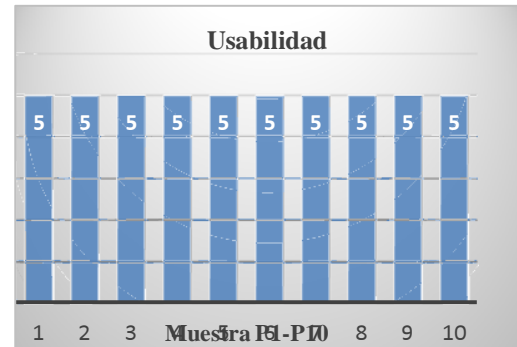
**Figura 3.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Motivación.

En la gráfica 3, se muestra una validación del 100%, con respecto a la escala de 5 en puntuación, validado el OA, en capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumnos.



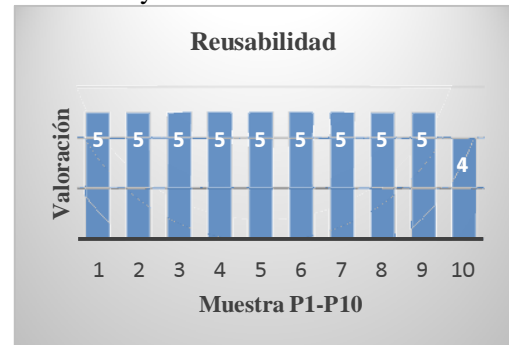
**Figura 4.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Feedback.

En la Gráfica 4, se valida el aspecto de Feedback donde se toma en cuenta el contenido, adaptabilidad dirigido en función de la respuesta de cada alumno y su estilo de aprendizaje, mostrando un 98% para la validación en la escala de 5 puntos, y solo un 2% valida con un valor de 4.



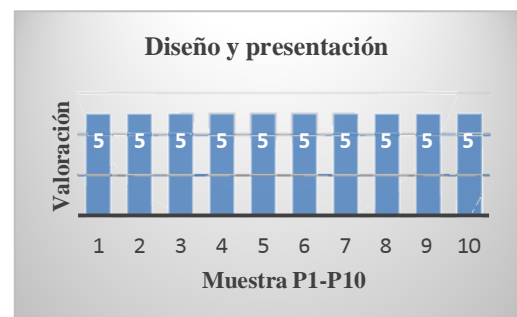
**Figura 5.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Usabilidad.

En el gráfico 5, se valida al 100% con una puntuación de 5, la usabilidad del OA, con la facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.



**Figura 6.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Reusabilidad.

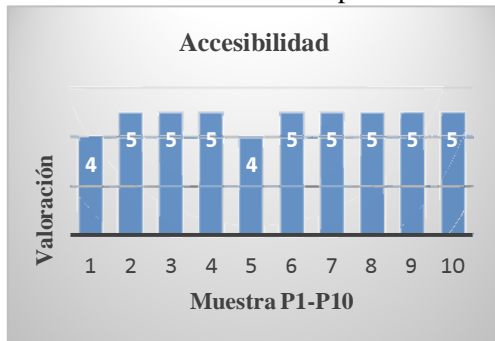
En el gráfico 6, se valida la reusabilidad, con la capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumnos en distintos bagajes con un 96% de puntuación en la escala de 5 puntos y con el 4% en la puntuación de 4.



**Figura 7.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Diseño y presentación.

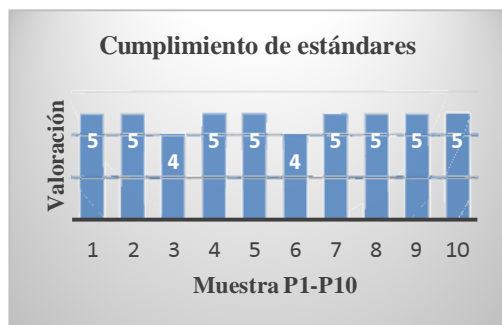


En la gráfica 7, se muestra la validación de Diseño y presentación donde se consideraba el diseño de la información audiovisual con 98% valido con un puntaje de 5 y solo un 2% del total con una puntuación de 4.



**Figura 8.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Accesibilidad.

En el gráfico, se valida al 100% la accesibilidad del OA con respecto a la puntuación de 5.



**Figura 9.** Gráfico con el resultado de la evaluación de Cumplimiento de estándares.

En el gráfico 9, se valida el aspecto de cumplimiento de estándares o especificaciones internacionales en este caso el SCORM y IEEE 1484.12.1, con un 96% en puntuación de 5 y el 4% con una puntuación de 4.

## 6. Conclusiones

- Debido al auge en la utilización de las plataformas y la gran demanda de producción e intercambio de OA.
- Este estudio sirve para la interoperabilidad entre los objetos de aprendizajes en las plataformas de e-learning basados en SCORM y la norma IEEE 1484.12.1
- El uso de interoperabilidad en el proceso de gestión de contenidos es fundamental el gestor LMS y el modelo para la creación de OA.

- La creación de objetos digitales de aprendizaje con Exe Learning, ha permitido la incorporación de nuevas actividades, como se ha mencionado un objeto de aprendizaje.
- Mediante la forma en que los OA permitan ser reutilizados en diferentes plataformas, se tiene la capacidad de ser interoperables sin tener problemas de compatibilidad con otras plataformas y perdurar así en el tiempo.
- La valoración de los aspectos de reutilización e interoperabilidad de los OA en la Plataforma, por parte de expertos es evaluada con el 97% de aceptación, la interoperabilidad de los OA, desarrollada tomando como referencia el modelo SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1

## 7. Referencias

- [1] A. Hervas. *Gestión de e-learning*. Editorial RAMA, 2010, pp 40-47.
- [2] W. Horton. *Leading E-learning*. Editorial ASTD, 2010, pp 60-75.
- [3] S. Carliner. *Designing Elearning*. Editorial ASTD, 2010, pp 35-38.
- [4] J. Manzanedo. *El e-learning en España*. Colección IOE Tecnología e Innovación, 2012.
- [5] T. Diaz. "Análisis de la implementación y uso de los paquetes SCORM en Plataformas." [Online]. pp.1-18 Available: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12465/Diaz%20Torres%20Daniel%202014.pdf;jsessionid=1114EFB0BFCC3D2B881B3187A19179D3?sequence=2> [2014].
- [6] T. Anderson. *El e-learning en el siglo XXI*. Editorial Octaedro, 2012, pp 37-45.
- [7] M. Rosenberg. *Elearning: strategies for the delivering knowledge in the digital age*. Editorial ,McGrawHill, 2014, pp26-38.
- [8] B. Ghirardini. *Metodología de E-learning*. Organización de Fondo Agropecuario (FAO).
- [9] "Educación en Línea", Mayo 2019. [Online]. Available: <https://www.derecho.unam.mx/integridad-academica/pdf/IEEE.pdf>
- [10] "Educación en Línea", Mayo 2019. [Online]. Available: <https://www.derecho.unam.mx/integridad-academica/pdf/IEEE.pdf>
- [11] D. Pérez, "Un enfoque para la creación de Contenido Online interactivo", RED Revista de Educación a Distancia, pp 1-24, [2016]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/547/54748503003.pdf>. [Accedido el 11-11-2018]
- [12] C. Soto, "Interoperabilidad entre el LMS Moodle y la aplicación educativa de propósitos específicos servicios del IMS-LTI". Revista de Innovación Educativa, pp 2-11, [2016]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68842702003.pdf> [Accedido el 6-11-2018]