

# *Exploración de la interoperabilidad de herramientas de aprendizaje en la nube. Una mirada hacia las analíticas de aprendizaje.*

Luis Magdiel Oliva-Córdova

-Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá de Henares, Madrid España  
-Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala  
[magdiel.oliva@edu.uah.es](mailto:magdiel.oliva@edu.uah.es) / [moliva@profesor.usac.edu.gt](mailto:moliva@profesor.usac.edu.gt)

Antonio Garcia-Cabot

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá de Henares, Madrid España  
[a.garciac@uah.es](mailto:a.garciac@uah.es)

Héctor R. Amado-Salvatierra

Departamento GES, Universidad Galileo, Guatemala  
[hr\\_amado@galileo.edu](mailto:hr_amado@galileo.edu)

Christian Alexis Ramírez Monteros

Universidad Central de Ecuador, Ecuador  
[caramirez2@uce.edu.ec](mailto:caramirez2@uce.edu.ec)

Klinge Villalba-Condori

Universidad Continental, Arequipa, Perú  
[kvillalba@continental.edu.pe](mailto:kvillalba@continental.edu.pe)

*Resumen* — Los profesores han incrementado el uso de herramientas en la nube, como una opción para gestionar el aprendizaje digital pues generan datos que se utilizan para la toma de decisiones en la tutoría virtual. En este sentido se torna indispensable identificar los recursos interoperables que pueden vincularse con un entorno virtual para mejorar el proceso educativo. Este trabajo se desarrolló en un contexto universitario, participaron 35 estudiantes y se utilizaron únicamente recursos que cumplen con el estándar LTI (interoperabilidad de herramientas del aprendizaje). Es importante destacar que las herramientas con este estándar permiten a los tutores identificar las huellas digitales que se generan con herramientas externas, consolidarlas al sistema de gestión de aprendizaje donde se desarrolla el hecho educativo y tomar decisiones a partir de las analíticas de aprendizaje.

*Palabras clave; analíticas de aprendizaje; LTI; cursos virtuales; tutoría virtual*

*Abstract* — Teachers have increased the use of cloud tools as an option for managing digital learning as they generate data that is used for decision making in virtual tutoring. In this sense, it is essential to identify interoperable resources linked to a virtual environment to improve the educational process. This work was developed in a university context, and only funds complying with the LTI (interoperability of learning tools) standard were used. The research method was formulated with a quasi-experimental cross-sectional design, with a mixed approach, developed through a virtual course.

It is important to emphasize that the tools with this standard allow the tutors to identify the fingerprints generated with external devices and consolidate them to the learning management system where the educational fact is developed and to make decisions from the learning analyses.

*Keywords; formatting; learning analytics; LTI; virtual courses; virtual tutoring*

## I. INTRODUCCIÓN

La historia del mundo ha sido marcada por cambios, estos han sido principalmente inducidos por la ciencia y la tecnología. Todos estos cambios del mundo afectan directamente a la educación de forma paralela. De hecho, podemos decir que la educación y las tecnologías están vinculadas, y que la mayoría de ellas funcionan juntas como un equipo. En este sentido, la evidencia más importante de esta unión entre educación y tecnología es el estudio del proceso de aprendizaje virtual. Para [1] el aprendizaje virtual es el que se lleva a cabo en un ambiente virtual, con contenidos de estudio electrónico diseñados para la enseñanza y tutoría en línea que pueden ser sincrónicos o asincrónicos.

Hablar del aprendizaje y la enseñanza virtual, nos lleva al constructivismo, porque fundamentalmente en este proceso virtual, la mayoría de las acciones de los estudiantes se refieren a la construcción del conocimiento. Según [2] caracterizar el aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de construcción implica esencialmente afirmar que aprender en un entorno virtual no es una transposición del contenido externo a la mente del estudiante, sino un proceso de reconstrucción personal que se lleva a cabo a través de elementos que conforman la estructura cognitiva del estudiante: capacidades cognitivas básicas, conocimientos específicos del dominio, estrategias de aprendizaje, capacidades metacognitivas y de autorregulación, factores afectivos, motivaciones y objetivos, representaciones y expectativas mutuas.

De acuerdo con [3] [4] la educación superior hacia la que nos dirigimos y que la convierte en un modelo efectivo para los desafíos que enfrentamos debe responder a un enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje que implique el trabajo cooperativo entre profesores y estudiantes, donde se trate de aprender a colaborar y colaborar para aprender.

Las herramientas digitales en la nube son de gran ayuda para la colaboración y construcción del aprendizaje y hoy en día según [5] [6] son utilizadas para generar la mayoría de los contenidos y están representadas a través de blogs y aplicaciones para desarrollar el trabajo colaborativo. Estas aplicaciones aparte de aportar flexibilidad también presentan un conjunto de desafíos para aprovechar al máximo el potencial de la nube [7] [8] y un ejemplo es que en muchos de los casos se utilizan a través de casos a través de hipervínculos cuidadosamente elaborados, y los flujos de datos entre los dos sistemas mediante protocolos de comunicación personalizados, aunque lo ideal sería que cualquier sistema de gestión del aprendizaje (LMS) permitiera combinar estas aplicaciones dentro del contexto de calificaciones e interacciones del entorno virtual de aprendizaje.

Desde esta perspectiva la LTI (interoperabilidad de herramientas del aprendizaje) permiten al profesor llevar a cabo algunas acciones específicas como (a) añadir enlaces a las herramientas de aprendizaje de todos los proveedores que el administrador no haya excluido dentro del LMS (b) aceptar las calificaciones publicadas por proveedores de herramientas externas en el LMS [9]. Las LTI pueden definirse como una norma de comunicación entre las herramientas de aprendizaje y los sistemas de aprendizaje electrónico desarrollados por el Consorcio Mundial de la IMS y tienen por objetivo proporcionar un modelo de despliegue simple, que consiste en una URL, y una clave secreta que el administrador del LMS o el instructor del curso puedan introducir de manera que soporte el inicio de sesión único y que preserve el contexto de aprendizaje y los roles de los usuarios dentro de ese contexto, permitiendo acceder a las aplicaciones externas y definiendo los elementos que puedan ser incorporados dentro de un LMS [10].

Las interacciones que ocurren dentro de este tipo de herramientas pueden ser de utilidad para aplicar Learning Analytics -LA- o Analíticas de Aprendizaje -AA- en los procesos de aprendizaje. El LA es una disciplina emergente de la investigación educativa que es utilizada para comprender los contextos digitales de aprendizaje a través del análisis de las intervenciones de los estudiantes y va más allá de un reporte simple de información y sugerir decisiones, implica el uso de registros digitales de aprendizaje para impactar de forma directa a los estudiantes, tutores y el proceso de aprendizaje [11] [12]. En este sentido, los tutores virtuales pueden beneficiarse de la aplicación de LA para realizar intervenciones pedagógicas oportunas a partir de las huellas digitales que dejan los estudiantes en los objetos virtuales de aprendizaje [13] [14].

En muchos de los casos, los profesores han incrementado el uso de herramientas en la nube, como una opción para gestionar el aprendizaje digital pues generan datos que se utilizan para la toma de decisiones en la tutoría virtual. En este sentido se torna indispensable identificar los recursos interoperables que pueden vincularse con un entorno virtual para mejorar el proceso educativo. Este trabajo se desarrolló en un contexto universitario, y se utilizaron únicamente recursos que cumplen con el estándar LTI (interoperabilidad de herramientas del aprendizaje). El método de investigación se formuló con un diseño cuasi experimental de corte transversal, con enfoque mixto, desarrollado a través de un curso virtual. En el estudio participaron 70 estudiantes divididos en dos grupos, y como resultado se presenta una experiencia de la aplicación de analíticas de aprendizaje utilizando actividades y recursos LTI.

Es importante destacar que las herramientas con este estándar permiten a los tutores identificar las huellas digitales que se generan con herramientas externas, consolidarlas al sistema de gestión de aprendizaje donde se desarrolla el hecho educativo y tomar decisiones a partir de las analíticas de aprendizaje.

## II. TRABAJOS RELACIONADOS

Las Tecnologías de la Información y Comunicación han hecho posible la creación de aplicaciones y contenidos de aprendizaje que en muchos casos no se contemplan dentro de un LMS, por lo que el uso de normas que permitan la interoperabilidad es muy importante entre las herramientas de aprendizaje y las plataformas educativas.

Diversos trabajos han presentado experiencias de integración de herramientas externas en LMS a través de LTI, por ejemplo en el trabajo de [15] diseñaron una herramienta muy útil llamada Cloud Tagger, para incorporarla en el LMS Sakai. Esta propuesta partió de la necesidad de integrar una herramienta tipo nube de palabras en Sakai como consecuencia del uso del estándar, se logró la identificación de los usuarios que realizan la tarea de forma automática, permitiendo un control sobre su participación, por otro lado [16] [17] [18] [19] refieren trabajos relacionados con laboratorios virtuales que han tenido como objetivo principal demostrar ejemplos de uso del estándar LTI para lograr la integración de distintos sistemas o plataformas de aprendizaje a través de internet donde el usuario se conecta a través de un elemento LTI que al activarse, lanza un laboratorio virtual ubicado en un servidor externo que el usuario ejecuta en su pantalla. En este caso los laboratorios como espacios de recreación de la realidad, se han utilizado para la representación de múltiples fenómenos en un contexto determinado y gracias al estándar LTI son una forma fácil de experimentar, analizar los comportamientos y permitir el rastreo de intervenciones de los estudiantes.

El estudio de [20] tuvo como objetivo confirmar la utilidad y la aceptabilidad de los PEAS (Presentation Education Assitance System) mejorado y para ello se realizó una interacción activa en el aula al integrarse con el Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) utilizando IMS LTI . A partir de estos resultados, se confirmó la efectividad y la aceptabilidad del PEAS mejorado tanto para individuos como para grupos de estudiantes no solo en el campo educativo basado en STEM sino también en STEAM.

LTI determina una forma estándar para integrar aplicaciones de aprendizaje en distintas plataformas educativas e-learning, según [21] en LTI las plataformas e-learning son denominadas Tool Consumer (TC) y las aplicaciones que son enlazadas se denominan Tool Providers (TP), en este sentido [22] presenta el desarrollo de una aplicación para proponer complejos ejercicios a los estudiantes en una plataforma Moodle conectándose a un servidor externo a través del protocolo LTI (Learning Tools Interoperability).

Los trabajos que se han presentado demuestran esfuerzos en la incorporación de herramientas externas a los LMS permitiendo la vinculación de contenidos interactivos a través de videos, laboratorios virtuales, juegos, etc. Sin embargo, no se visualizan las acciones pedagógicas que se han generado a partir de la incorporación de herramientas externas en las plataformas educativas donde se desarrolla el hecho educativo. Las interacciones y la visualización de calificaciones dentro del ambiente virtual de aprendizaje pueden ser una oportunidad para aplicar Learning Analytics y mejorar los procesos de aprendizaje a partir de las decisiones pedagógicas.

## III. METODOLOGÍA

### A. Contexto de estudio

El estudio se realizó bajo un diseño cuasi experimental de corte transversal; porque se realizó en un tiempo y espacio determinado, con enfoque cuantitativo a través de los registros digitales de aprendizajes obtenidos del LMS Moodle donde se efectuaron mediciones y cuantificaciones de las variables de estudio, permitiendo describir el contexto en la aplicación de LTI para desarrollar LA [23] [24]. En el trabajo participaron 35 estudiantes de dos cursos virtuales de educación superior donde se implementaron contenidos y actividades en el LMS Moodle utilizando el estándar LTI. El total de participantes estuvo integrado por 85% mujeres y el 15% de hombres comprendidos entre las edades de 35 a 55 años.

Las herramientas que se utilizaron para crear contenidos interactivos fueron:

- *Edpuzzle*: para realizar videos enriquecidos con preguntas
- *Educaplay*: para realizar juegos y retos que permitieron el desarrollo del contenido.

### B. Proceso

El proceso se desarrolló a través de las siguientes etapas: revisión de aplicaciones LTI, diseño de recursos educativos, incorporación de herramientas externas, seguimiento y análisis e intervenciones pedagógicas:

- **Revisión y selección de aplicaciones LTI:** en esta primera etapa se hizo una revisión de las aplicaciones LTI compatibles con Moodle y se procedió a seleccionar *Edpuzzle* y *Educaplay*.

- **Diseño de recursos educativos:** en esta etapa se diseñaron 6 videos enriquecidos con preguntas con la herramienta *Edpuzzle* que se utilizarían para el repaso de contenidos al finalizar cada unidad y también se diseñaron 12 actividades interactivas (crucigrama, ordenar palabras, relacionar columnas, ruleta de palabras) con la herramienta *Educaplay* que serían distribuidas por cada unidad didáctica.
- **Incorporación de herramientas externas:** en esta tercera etapa se procedió a configurar las herramientas LTI dentro del LMS Moodle, con el propósito de incorporar las actividades interactivas diseñadas con herramientas externas.
- **Seguimiento y análisis:** en esta etapa se verificó la participación de los estudiantes con las actividades interactivas incorporadas en el LMS y se identificaron algunas tendencias en el uso de los recursos educativos considerando las siguientes métricas: recurso iniciado, recurso finalizado, punteo medio, tiempo de interacción, calificaciones.
- **Intervenciones pedagógicas:** esta etapa se llevó a cabo de forma paralela al seguimiento y sirvió para fortalecer la tutoría virtual haciendo recomendaciones y acciones pedagógicas a los estudiantes que presentaban poca interacción en los recursos y mejorando algunos elementos de los contenidos y actividades propuestas.

### C. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recuperación de los datos fueron los tableros de visualización ofrecidos por *Edpuzzle* y *Educaplay* y el libro de calificaciones del LMS Moodle.

## IV. RESULTADOS

Los resultados se presentan de acuerdo con los procedimientos establecidos para desarrollar las experiencias de aprendizaje a través de la implementación de contenidos interoperables.

### A. Identificación de aplicaciones LTI

De la búsqueda realizada se pudo identificar como se muestra en la Tabla I que en el sitio web *eduappcenter* [25] existe una colección de aplicaciones LTI y para su selección se procedió a establecer los siguientes filtros (a) todas las categorías (b) post secundaria (c) LMS Moodle (d) todas las extensiones (e) acceso abierto o autenticado.

TABLA I APLICACIONES LTI

No.	Categoría	Total de aplicaciones
1	Evaluación	116
2	Comunidad	62
3	Contenido	117
4	Matemáticas	53
5	Medios de comunicación	59
6	Contenido abierto	46
7	Ciencias	61
8	Ayudas para el estudio	67
9	Libros de texto	44
10	Web 2.0	54
11	Completamente libre	25
12	Beta	13
13	Colaboración	37
14	Supervisión	3
15	Plagio	6
	<b>Total</b>	<b>763</b>

*Fuente:* elaboración propia en función de los resultados de [25].

### B. Diseño de recursos educativos LTI

Se diseñaron 18 recursos educativos interoperables contemplando los objetivos de estudio del curso, en la figura 1, se muestran algunos ejemplos.

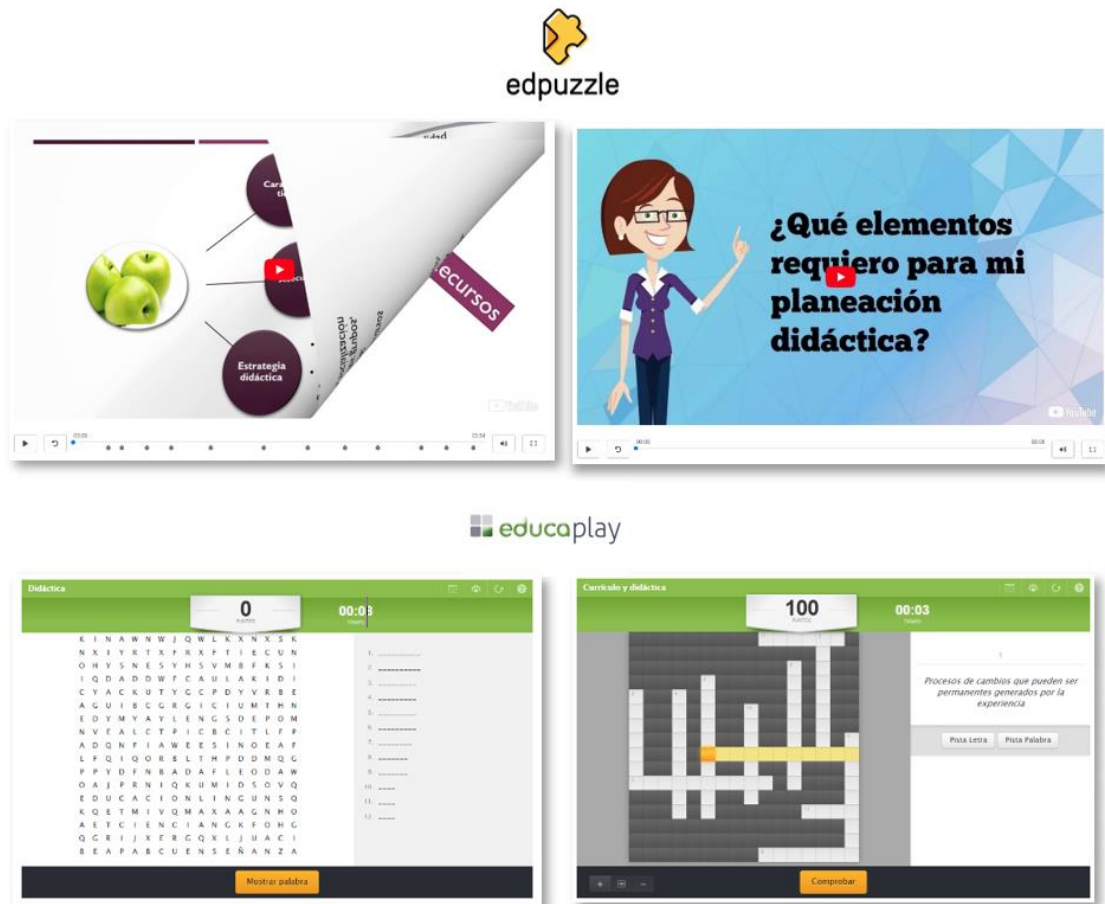


Figura 1. Ejemplos de los recursos interactivos diseñados.

C. Seguimiento y análisis

El seguimiento de las actividades se llevó a cabo de manera periódica a través de las métricas proporcionadas por las aplicaciones utilizadas, aunque las aplicaciones no generan el mismo tipo de métricas. Se utilizaron los informes generales y por usuario de cada herramienta.

TABLA III MÉTRICAS DE ANÁLISIS

No.	Aplicación	Métricas	Informes
1	Edpuzzle	-Calificación -Tiempo de visualización -Respuestas correctas -Porcentaje de visualización -Número de visualizaciones	-Informe de calificaciones -Informe de actividades -Informe de visualización -Informe de usuarios -Informe general
2	Educaplay	-Puntuación media -Recurso iniciado -Recurso finalizado -Tiempo medio -Número de juegos	-Informe de actividades -Informe de usuarios -Informe de grupos -Estadísticas generales

Fuente: elaboración propia en función de los resultados.

En la figura 2 y figura 3 se muestran algunos informes y gráficos de seguimiento obtenidos de las aplicaciones utilizadas.

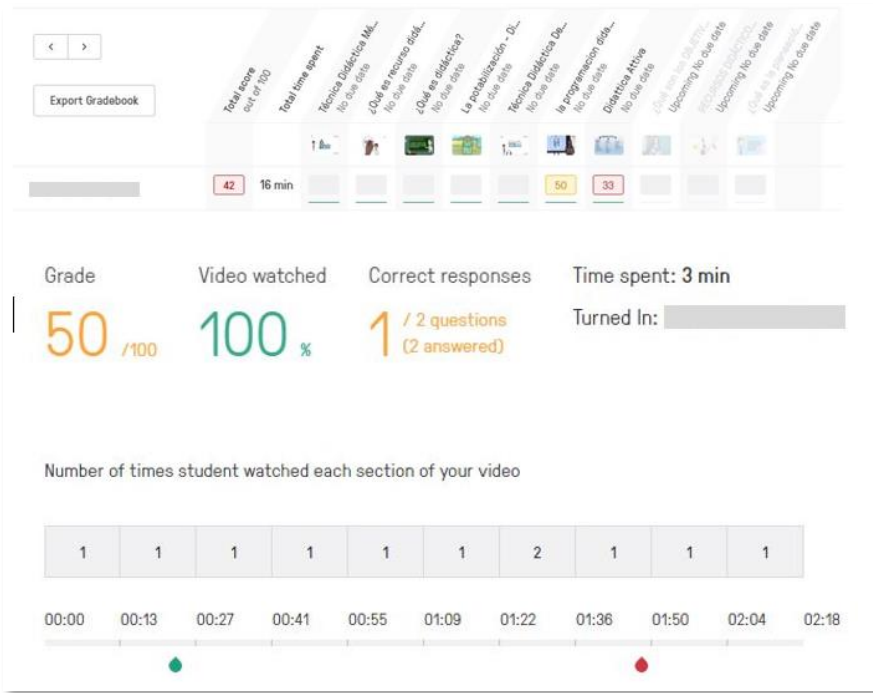


Figura 2. Ejemplos de los informes de seguimiento Edpuzzle

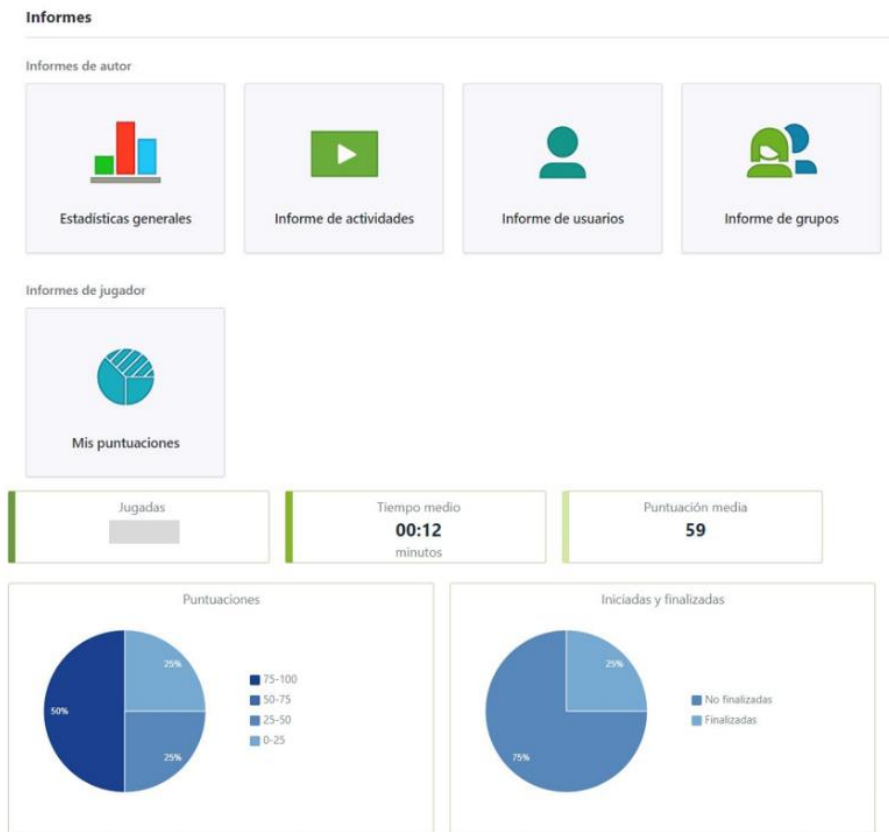


Figura 3. Ejemplos de los informes de seguimiento Educaplay

## V. INTERVENCIONES PEDAGÓGICAS

A partir de los informes recuperados de Edpuzzle, Educaplay y Moodle se hicieron análisis para realizar las siguientes acciones de intervención pedagógica:

- **Correos de seguimiento:** a los estudiantes que no estaban visualizando los videos enriquecidos con preguntas en las fechas programadas se les envió correos para recordar las actividades programadas y con el fin de motivar a la participación.
- **Retroalimentaciones:** después de revisar los resultados de las actividades interactivas se procedió a identificar algunos elementos que necesitaban reforzarse y a través de la plataforma se creó una lección que permitía profundizar en las temáticas identificadas.
- **Tutorías sincrónicas:** también se procedió a realizar tutorías sincrónicas a través de videollamadas de los estudiantes que presentaban alguna debilidad en el desarrollo de las actividades interactivas. Para llevar a cabo las tutorías sincrónicas se realizaron sesiones grupales con los estudiantes identificados para dar retroalimentación y aclarar dudas.
- **Adecuaciones de los recursos educativos:** se identificó que 3 de los recursos interactivos diseñados tenían respuestas equivocadas a las preguntas planteadas, por lo que se procedió a realizar los ajustes y el rediseño en uno de ellos.
- **Foros de dudas:** también se creó un foro por unidad en el que se motivó a los estudiantes que tenían buenos resultados a ser monitores de los foros y los tutores del curso intervenían oportunamente para crear un ambiente de reflexión y desarrollo del pensamiento crítico.

Las intervenciones pedagógicas realizadas fueron oportunas para el desarrollo de la tutoría virtual y permitieron motivar a la participación de los estudiantes, reforzar los contenidos, crear una comunidad de constante aprendizaje y mejorar las puntuaciones durante el desarrollo de las unidades didácticas.

## VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Los recursos educativos interactivos diseñados bajo el estándar LTI fortalecen la labor de la tutoría virtual a través de la aplicación de las analíticas de aprendizaje y acciones pedagógicas oportunas según se requiera en el desarrollo del curso virtual. Existen diversidad de aplicaciones LTI que pueden vincularse con los sistemas de gestión de aprendizaje y facilitar la vinculación de herramientas externas en un mismo ambiente virtual de aprendizaje.

Una de las dificultades en el desarrollo de la experiencia fue la configuración inicial de las herramientas externas dentro del LMS Moodle para la visualización incrustada de los recursos educativos diseñados, por su lado Edpuzzle posee compatibilidad con los LMS: Google Classroom, Schoology, Moodle, Canvas y Blackboard, por su lado Educaplay permite la vinculación con los LMS: Moodle, Canvas, Chamilo, SABA, eLysa, Blackboard, Google Classroom y Microsoft Teams.

Como trabajo futuro se contempla el desarrollo de una aplicación LTI que permita la visualización de informes de interacciones sociales que posibilitan hacer un análisis de la motivación de los participantes en un curso virtual.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Onrubia, J. (2016). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de educación a distancia*, (50).
- [2] Hernández, R., & Amado-Salvatierra, H. R. (2017, May). Towards full engagement for open online education. A practical experience for a MicroMaster. In *European conference on massive open online courses* (pp. 68-76). Springer, Cham. I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [3] March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56.
- [4] Durall Gazulla, E., Gros Salvat, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*.
- [5] Rodrigo-Cano, D., Iglesias-Onofrio, M., & Aguaded, I. (2017). Metodologías participativas en la nube: la "g-Google" vs. la "Generación X" en la Web 2.0. *Revista complutense de educación*, 28(1), 223-237.
- [6] Marín-Juarros, V., Negre-Bennasar, F., & Pérez-Garcías, A. (2014). Construction of the Foundations of the PLE and PLN for Collaborative Learning. *Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo*. *Comunicar*, 21(42), 35-43.
- [7] Gómez-Camarero, C., Palomares-Perraut, R., & Pino-Díaz, J. (2010). La utilización de herramientas colaborativas 2.0 en el ámbito de la documentación publicitaria. *DIM: Didáctica, innovación y multimedia*, 6(18).
- [8] Lin, Y. T., Wen, M. L., Jou, M., & Wu, D. W. (2014). A cloud-based learning environment for developing student reflection abilities. *Computers in Human Behavior*, 32, 244-252.

- [9] Interoperabilidad de las herramientas de aprendizaje (LTI) Interoperabilidad de las herramientas de aprendizaje (LTI) | Ayuda de Blackboard <https://help.blackboard.com/es-es/Learn/Administrator/SaaS/Integrations/>
- [10] IMS GLOBAL Learning Consortium (2020). Learning Tools Interoperability. Website <http://www.imsglobal.org/>
- [11] Córdova, L. M. O., Amado-Salvatierra, H. R., & Condori, K. O. V. (2019, July). An Experience Making Use of Learning Analytics Techniques in Discussion Forums to Improve the Interaction in Learning Ecosystems. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 64-76). Springer, Cham.
- [12] Aguilar, D. A. G., García-Penalvo, F. J., & Theron, R. (2014, June). Visual analytical model for educational data. In Information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on (pp. 1-6). IEEE.
- [13] Oliva-Córdova, L. M., García Escobar, J. D., Ruiz de Ortiz, M., Borges Amado, B. E., Amado-Salvatierra, H. R., & García-Cabot, A. (2020). Herramientas para potencializar la tutoría virtual: una experiencia e-learning para el profesorado.
- [14] Córdova, L. M. O. (2017, October). Strategies for implementation of Virtual Learning Objects in higher education. Case of study: Faculty of Humanities, University of San Carlos of Guatemala—USAC. In 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) (pp. 1-8). IEEE.
- [15] Brescó Baiges, E., & Juárez Mecías, J. (2016). Uso del estándar IMS-LTI para la integración de una herramienta de nube de palabras en el LMS Sakai.
- [16] González-Amarillo, Á. M. (2019). Ecosystem for the deployment and management of virtual laboratories based on the standard IMS LTI. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(53), 79-99.
- [17] Ruano Ruano, I., Estévez Estévez, E., Gómez Ortega, J., & Gámez García, J. (2019). Uso del estándar LTI para integrar sistemas de gestión de aprendizaje y laboratorios online. In XL Jornadas de Automática (pp. 347-353). Universidade da Coruña, Servicio de Publicacións.
- [18] Cabrera-Caballero, F. (2020). Servidor proveedor de herramientas LTI.
- [19] Borja-Jiménez, R. M., Sarango-Lapo, C. P., Jara-Roa, D. I., & Ríos-Castillo, L. E. (2019, October). LTI Solution as an Integrating Element between an LMS and a Remote Laboratory (LR). In 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) (pp. 123-128). IEEE.
- [20] Toyoshima, J., Fujii, S., & Tokiwa, Y. (2018, October). Major Upgrade of the Presentation Education Assistance System (PEAS) and its Extensive Application to Educational Fields. In 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1-5). IEEE.
- [21] Pérez-Berenguer, D., & García-Molina, J. (2016). Un enfoque de producción de contenidos online interoperables.
- [22] Cosp Vilella, J., Meseguer Pallarès, R., & Martínez García, H. (2016). Applying LTI protocol to exercise solving in a moodle platform. *International journal on advances in education research*, 3(1), 32-42.
- [23] Viteri, N. C., Ortiz, J. P., Cañizares, N. G. G., Macías, X. Á., Pinos, O. Q.: La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores*. 17, 2(2). (2012)
- [24] Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P.: Metodología de la investigación. (2014)
- [25] EduAppCenter. An open LTI app collection. Web site: <https://www.eduappcenter.com/>