

Application to use of learning objects in higher education

Nahur M. Melendez Araya
Universidad de Atacama
Copiapó, Chile
nahur.melendez@uda.cl

Mario A. Cortes Cabrera
Universidad de Atacama
Copiapó, Chile
mario.cortes@uda.cl

Abstract—There is a growing need to incorporate ICT in teaching-learning processes, especially in higher education. In this context, Learning Objects (LO) gain great relevance, being resources created for multiple learning needs, that optimize the process with different applications. The article reports the usage and level of acceptance of the LO by students of higher education. The work methodology used was presented in a sequential manner, and it was divided into: (i) hypothesis proposal, (ii) development of LO, (iii) documentation and (iv) analysis of results. Our results show that the efficient and effective use of the LO depends to a large extent on the level of appropriation presented by the students of the subject. It is a creative and relevant proposal to motivate learning processes in higher education, by becoming a components enhancer of the contents from the perspective of pedagogical and technological knowledge.

Keywords—Learning Objects; ICT in Education; Higher Education; Technological Acceptance; TAM.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día donde el uso de las TIC, como un medio para generar ventajas competitivas, ha dejado de ser un tema de discusión y se ha enfocado a como incorporarlas en instituciones productivas y prestadoras servicios [1]. Además de ser determinantes para el éxito en una nueva era basada en la economía del conocimiento [2] [3].

Lo anterior se ve reflejado en instituciones educativas, las cuales como prestadoras de servicios, buscan optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje generando nuevas formas de educación, de lo anterior nacen tres conceptos claves: los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (A.V.A.), Entornos Virtuales de Aprendizaje (E.V.A) y Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (O.V.A.) los cuales en conjunto formulan un espacio ilimitado de recursos que favorecen y estimulan el proceso de enseñanza-aprendizaje [4].

Es bien sabida la importancia que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en educación, no solamente apoyando en el proceso operativo, sino que también como instrumento de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje mismo. Por lo que es una necesidad creciente incorporar TIC en estos procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en educación superior, a pesar de los altos costos (tiempo, dinero, capacitaciones) que esto implica.

Los Objetos de Aprendizaje (OA), se han convertido en componentes potenciadores de contenidos desde la perspectiva del conocimiento pedagógico y del conocimiento tecnológico, que gestionan los procesos de aprendizaje y contribuyen a la expansión de los ambientes educativos. Se han expuesto múltiples definiciones para este concepto, a modo de ejemplo, El comité de estándares en Tecnologías de Aprendizaje de la IEEE [5], los define como “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con la tecnología”. O la definición entregada por Mason [6] quien los define como “una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos”. Así, la definición que engloba de mejor manera, todos los aspectos mencionados, es la presentada por Wiley [7], quien los identifica como “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”. Aun reconociendo lo anterior, de manera empírica los OA se enfrentan a variables tales como la cultura, la cual crea un clima a favor o en contra del uso de las TIC en una organización [8] [9].

El presente artículo pretende entregar información relevante respecto al uso y aceptación de los OA por parte de alumnos de educación superior. El estudio contempla la información cuantitativa- cualitativa, recabada de asignaturas dependientes del Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación de la Universidad de Atacama (DIICC-UDA) y del Centro de Formación Técnica Universidad de Atacama (CFT-UDA). Este artículo está organizado en 4 secciones. En la sección 2 se describe Aceptación Tecnológica y el modelo utilizado para ello. La sección 3, aborda las TIC y la Enseñanza Centrada en el Alumno, describiendo además los OA. En la sección 4, se muestra la investigación desarrollada, su metodología y principales resultados. Finalmente en la sección 5 se presentan las principales conclusiones obtenidas.

II. ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA

Debido al creciente interés por incorporar tecnologías a las actividades de las organizaciones, se han creado diferentes modelos predictivos de aceptación tecnológica, dentro de los cuales encontramos I.D.T. (Teoría de Difusión de la Innovación, Innovation Diffusion Theory), M.M. (Modelo Motivacional, Motivational Model), T.P.B. (Teoría del Comportamiento Planificado, Theory of Planned Behavior), S.C.T. (Teoría Social Cognitiva, Social Cognitive Theory),

entre muchos otros [10]. Sin embargo existen factores socioculturales que influyen sobre la implementación y uso de nuevas tecnologías. Algunos estudios afirman que quienes diseñan el desarrollo y aplicación de las TIC, no toman en cuenta las diferencias culturales y las implicancias que de ellas se derivan por lo que es posible que se usen mal o incluso que resulten inútiles o fallidas [11]. Por lo anterior, se destaca la importancia de estos modelos predictivos los cuales ayudan a minimizar los riesgos involucrados en la implementación de nuevas tecnologías.

En la investigación realizada se utilizó TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica, Technology Acceptance Model) como modelo base. TAM se basó en TRA (Teoría de Acción Razonada, Theory of Reasoned Action) y en su metodología de los valores esperados. TRA es una teoría genérica de comportamiento, cuyo principal problema es que requiere adaptarse a cada situación a sus diferentes muestras y poblaciones, teniendo que ser generados nuevos modelos para cada caso [12]. Sin embargo TAM utiliza variables estables y genéricas que puedan predecir, al igual que TRA, las conductas de las personas pero enfocadas a la incorporación y adopción de una nueva tecnología. Es así que el Modelo de Aceptación Tecnológica TAM actualmente aceptado (Fig. 1.), incluye las siguientes variables [10]:

- 1) *Utilidad percibida*: Grado en el que una persona estima que el uso de un determinado sistema mejora su rendimiento.
- 2) *Facilidad de uso percibida*: Grado en el cual una persona cree que el uso de un sistema particular está libre de esfuerzo.
- 3) *Actitud hacia el uso*: Sentimiento positivo o negativo con respecto a la realización de una conducta.
- 4) *Intención hacia el uso*: Grado en el que una persona ha formulado planes conscientes para desarrollar alguna conducta futura.



Fig. 1. Modelo de Aceptación Tecnológica TAM [10].

Aun cuando se han derivado nuevas versiones a partir del modelo TAM original, tales como TAM2 [13] y TAM3 [14], se ha optado por utilizar el modelo TAM clásico debido a la característica exploratoria inicial del estudio realizado, se espera que en un futuro poder ampliar la investigación, incorporando nuevas variables que son consideradas en las nuevas versiones de TAM.

III. TIC Y ENSEÑANZA CENTRADA EN EL ALUMNO

La educación es el recurso clave en un mundo en el que la fuente de poder y riqueza es la capacidad de procesar información para transformarla en conocimiento aplicado [15].

El nuevo concepto de enseñanza aprendizaje, el cual sitúa al alumno como actor principal del proceso, ha favorecido el desarrollo de estrategias metacognitivas y de mediación, favoreciendo el desarrollo de competencias básicas como: la indagación, la interpretación, argumentación y proposición en la resolución de problemas; entregándoles herramientas que les permiten monitorear su propia actividad de aprendizaje, al realizar autoevaluaciones críticas de su desempeño para detectar fortalezas y debilidades [4]. Es así como el uso de TIC se ha convertido en una herramienta fundamental en este nuevo proceso. Pero tal como lo plantea Orozco y colegas [16], no se puede suponer que el uso de la tecnología por sí sola mejorará de forma automática el aprendizaje.

Es en este contexto donde, los OA o también llamados Recursos Educativos (RE), cobran gran relevancia al ser recursos creados para múltiples necesidades de aprendizaje, que optimizan el proceso con diferentes aplicaciones. Sin embargo para que un OA sea considerado como tal, debe cumplir con ciertos requerimientos y características [7] [17]:

- 1) *Formato digital*: tiene la capacidad de actualización y/o modificación constante, es decir, es utilizable y accesible a muchas personas simultáneamente y desde distintos lugares.
- 2) *Propósito pedagógico*: el objetivo es asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio. Por tanto, el OA incluye no sólo contenidos sino que también guía el propio proceso de aprendizaje del estudiante.
- 3) *Contenido interactivo*: implica la participación activa de cada individuo (profesor-alumno/s) en el intercambio de información. Para ello es necesario que el objeto incluya actividades (ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, diapositivas, tablas, exámenes, experimentos, etc.) que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada alumno.
- 4) *Es indivisible e independiente de otros OA*: por lo que debe tener sentido en sí mismo, ser autocontenido y no puede descomponerse en partes más pequeñas.
- 5) *Es reutilizable*: en contextos educativos distintos a aquel para el que fue creado. Esta característica es la que determina que un OA tenga valor. Para que un OA pueda ser reutilizable es necesario que:

- Los contenidos no estén contextualizados (no hacer referencia a su ubicación en la asignatura).
- Se determinen algunos de los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.
- Se le otorguen previamente una serie de características identificativas (metadatos) que permitan distinguirlos de otros objetos.

Trabajos como el presentada por Wiley [7] proponen algunas ventajas de la utilización de OA para ambos actores involucrados en el proceso de enseñanza – aprendizaje (alumno– profesor), las cuales son resumidas en la Tabla I.

TABLA I. VENTAJAS DE USO DE OA [7]

Ventaja	Actores Proceso Enseñanza-Aprendizaje	
	Alumno	Profesor
Personalización	- Individualización del aprendizaje en función de sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje	- Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos. - Adaptan los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes
Interoperabilidad	- Acceden a los objetos independientemente de la plataforma y hardware.	- Utilizan materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje
Inmediatez / Accesibilidad	- Tienen acceso, en cualquier momento a los OA que se desee.	- Obtienen, al momento, los objetos que necesitan para construir los módulos de aprendizaje.
Reutilización	- Los materiales ya han sido utilizados con criterios de calidad.	- Disminuyen el tiempo invertido en el desarrollo del material didáctico
Flexibilidad	- Se integran en el proceso de aprendizaje. - Se adaptan al ritmo de aprendizaje del alumno.	- Es de fácil adaptación a los distintos contextos de aprendizaje y a las diferentes metodologías de enseñanza aprendizaje.
Durabilidad / Actualización	- Acceden a contenidos que se adaptan fácilmente a los cambios tecnológicos	- Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías

IV. INVESTIGACIÓN DESARROLLADA

Las tecnologías y su aplicación en la educación se han encontrado hace bastante tiempo, recordando que se ha visto pasar por las aulas, televisores, radios, materiales didácticos, video, etc. Pero en la actualidad nos encontramos con la facilidad de usar diversidad de medios tecnológicos; lo cuales apoyan a capturar la atención de los estudiantes, reducir el tiempo de comprensión, liberar al profesor en tareas repetitivas y sobre todo poner a disposición de quien necesita los contenidos y el conocimiento a unos cuantos clicks de distancia, a través del uso de herramientas sociales [15].

Al mencionar TIC en la educación, se viene a la mente herramientas como: internet, plataformas educativas, dispositivos móviles, entre otros. Que son herramientas utilizadas y explotadas por la gran mayoría de académicos de educación superior; exponiendo el uso de internet como una herramienta obligada para docentes y estudiantes.

Es así como se puede inferir que la tecnología ha facilitado el acceso a la información y ha redefinido la forma como las personas nos comunicamos, informamos, aprendemos e incluso pensamos; estos y otros aspectos se han reflejado e integrados en la educación. Además, la incorporación de dispositivos móviles como celulares y tablets, como instrumentos sociales capaces de potenciar los vínculos que establecen los jóvenes estudiantes entre ellos mismos; con la modernidad de estos instrumentos ellos buscan definiciones, información para sus tareas, traductores y obviamente temas de moda como: música, videos, artistas y compras.

Es claro el aporte positivo de los OA al sector educativo. Tal como lo plantea Suárez [18], esto se evidencia en las políticas gubernamentales de países como Colombia y Chile, que lo divulgan a través de sus portales con programas, materiales, concursos, etc., Sin embargo, mayoritariamente estos recursos desarrollados están orientados a niveles educacionales entre pre-básicos y secundario.

Trabajos como el de Morales y colegas [19], así como el de López [20] y el presentado por Orozco y colegas [16] proponen lineamientos que ayuden a construir OA considerando los elementos instruccionales necesarios para que respondan a unidades mínimas de aprendizaje. Sin embargo, tal como lo plantean Pérez y colegas [4], “si no hay una reflexión en torno al proceso tecnológico en el aprendizaje y en el desarrollo de una cultura tecnológica de la comunidad pedagógica, de nada sirve tener artefactos tecnológicos sino hay apropiación comprensiva de ellos en pro del aprendizaje.”

Por lo anterior, aun cuando los OA son una propuesta creativa, pertinente para motivar procesos de aprendizaje en la educación superior, su verdadero uso eficiente y eficaz, dependerá de gran medida del nivel de apropiación que presenten los estudiantes respecto ello, lo cual constituye el principal objetivo abordado en este artículo. La metodología de trabajo utilizada, fue planteada en forma secuencial y se dividió en grupos de actividades: (i) Planteamiento de Hipótesis, (ii) Desarrollo de OA, (iii) Documentación y (iv) Análisis de Resultados. Cada una de estas etapas, compuestas por procesos internos secuenciales.

A. Planteamiento de Hipótesis

El estudio contemplaba recabar información cuantitativa-cualitativa, entre alumnos del DIICC-UDA y el CFT-UDA. Esperando al finalizar poder Validar (o Refutar) la siguiente Hipótesis:

“Se considera que la aceptación y Uso de los objetos de aprendizaje (OA) influyen positivamente en la adquisición de conocimientos significativos en los estudiantes de educación superior.”

Hipótesis desde la cual, fue posible establecer las siguientes hipótesis TAM:

- 1) *H1*: "La Facilidad de uso percibida influye sobre la Actitud hacia el uso de los OA".
- 2) *H2*: "La Facilidad de uso percibida influye sobre la Utilidad percibida de los OA".
- 3) *H3*: "La Utilidad percibida influye sobre la Actitud hacia el uso de los OA".
- 4) *H4*: "La Actitud hacia el uso" influye sobre la "intensión de usar el OA".

B. Desarrollo de Objetos de Aprendizaje

El ciclo de planificación, hacer, actuar y revisar fueron las etapas realizadas dentro de este apartado. Mediante esta secuencia recursiva, se determinaron los OA a ser utilizados en las diferentes asignaturas. Este proceso fue realizado en conjunto con los académicos encargados de las asignaturas.

La información recolectada mayoritariamente cualitativa, fue provista por académicos, instructores y alumnos participantes de las asignaturas donde fueron aplicados los OA. El desarrollo contempla la selección de los OA realizada en conjunto con los académicos. Además de identificación de variables que influyen en las calificaciones de los alumnos (establecimiento al cual pertenecen, carrera cursada, rendimiento académico previo a la intervención del OA y post uso de este). De esta manera se determinaran los factores necesarios para la aplicación del modelo de Aceptación tecnológica TAM, para posterior a esto lograr los resultados, validar las hipótesis y las conclusiones obtenidas.

C. Documentación

La recopilación de datos comenzó tras depurar los OA y la influencia que estos tienen sobre el alumnado, el sistema de encuestas se generó tras obtener las variables necesarias para la aplicación de TAM, así como para analizar en forma paralela el efecto que tiene el uso de los OA y la aceptación futura de estos.

Los datos necesarios para obtener información del impacto que tendría la aplicación de la hipótesis frente a la muestra seleccionada, fueron obtenidos mediante entrevistas individuales y observaciones de eventos (uso de OA en clases), logrando de esta manera determinar una vista general del escenario, al cual se aplica la hipótesis

Para esta investigación el usuario recibió una nueva tecnología, en este caso los OA aplicados a cada asignatura piloto. Los alumnos evaluaron el sistema, con una encuesta tipo basada en las variables de TAM, calificando cada pregunta con un valor de 1 a 5 (donde 5 representa la máxima calificación positiva y 1 representa su opuesta negativa). La Tabla II resume la encuesta y como tributan las preguntas a cada una de las variables TAM.

TABLA II. VARIABLES TAM V/S PREGUNTAS-ENCUESTA

Variable TAM	Pregunta
Variable Externa: Tecnologías de la información	- VE1. ¿Tiene usted computadora en casa? - VE2. ¿Cuánto tiempo utiliza la computadora en una semana?
Facilidad de Uso Percibida (FU)	- FU1- Utilizar el OA fue fácil para mí - FU2. Mi interacción con el OA fue clara y entendible. - FU3. Considero el OA flexible para interactuar con él. - FU4. Fue fácil para mí ser hábil en el uso del OA
Utilidad Percibida (UP)	- UP1. Considero que el OA fue útil en mis estudios. - UP2. El OA incremento mis posibilidades de aprobar el ramo. - UP3. Recomendaré el OA a otros compañeros que pertenecen a otros cursos.
Actitud hacia el Uso (AU).	- AU1. El uso de los OA sería: Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo, Muy Malo.

Para evaluar la utilidad potencial de los OA se utilizó el TAM en su primera versión, por ser una teoría de los sistemas de información que modela como los usuarios llegan a aceptar y utilizar una nueva tecnología [21]. Este modelo sugiere que cuando a los usuarios se les da a conocer una nueva tecnología,

una serie de factores influyen en su decisión sobre cómo y cuándo la van a utilizar en particular, esto quiere decir, que sirven de base para definir las diferentes actitudes enfocadas a la utilización.

Para el caso de la última variable TAM (Actitud hacia el Uso), la Información fue obtenida tanto en forma cualitativa como cuantitativa. La captura de datos cuantitativos, fue realizada para poder transformar procesos abstractos en indicadores empíricos, el instrumento utilizado fue un formato tipo de encuestas basada en los factores de TAM. La Tabla III, resume los datos obtenidos en las encuestas tomadas a los alumnos. Para este caso, se consideró una muestra igual al universo, el cual estuvo compuesto por un total de 97 alumnos pertenecientes a:

- 1) *DIICC-UDA*: Alumnos de la Asignatura de Introducción a la Teoría de Automatas, de la carrera de Ingeniería Civil en Computación e Informática.
- 2) *CFT-UDA*: Alumnos de las Asignaturas de Computación 1 y Computación 2, de las carreras de:
 - a) *Técnico Mecánico en Maquinaria Pesada*,
 - b) *Técnico en Mecánica Industrial*,
 - c) *Técnico Eléctrico de Nivel Superior*,
 - d) *Técnico en Instrumentación y Eléctrica*

TABLA III. RESUMEN DE RESPUESTAS

Pregunta	Cantidad de Instancias				
	1	2	3	4	5
UP1. Considero que el OA fue útil en mis estudios	1	1	13	40	41
UP2. El OA incremento mis posibilidades de aprobar el ramo	0	2	7	29	58
UP3. Recomendaré el OA a otros compañeros que pertenecen a otros cursos	2	0	19	39	36
FU1. Utilizar el OA fue fácil para mí	1	0	9	22	61
FU2. Mi interacción con el OA fue clara y entendible	0	2	7	22	65
FU3. Considero el OA flexible para interactuar con él	1	1	12	18	64
FU4. Fue fácil para mí ser hábil en el uso del OA	1	4	22	33	36
AU1: El uso de los OA sería: Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo, Muy Malo	0	0	0	30	66

D. Análisis de Resultados e Hipotesis

Para el análisis requerido existen diferentes procedimientos estadísticos, como Chi-Cuadrado, Exacta de Fisher, McNemar o la prueba Q de Cochran, por nombrar algunas [22].

Para realizar la comprobación de las hipótesis, se utilizó un contraste estadístico basado en distribución Chi-Cuadrado, debido a que permite determinar la asociación o independencia de dos variables, y es una herramienta estadística ampliamente difundida en investigación [23]. Tal como lo plantean Pita y colegas [22], su cálculo nos permite afirmar con un nivel de confianza estadístico determinado, si los niveles de una

variable influyen en los niveles de la otra variable analizada. De esta forma, comparando las frecuencias teóricas esperadas (en caso de independencia entre los factores) con las frecuencias observadas en la muestra, podremos concluir si existe una relación de dependencia (D) o independencia (I) entre los factores o atributos analizados (Tabla IV). De tal manera, dos variables son independientes si:

- Las frecuencias relativas condicionadas son iguales a las frecuencias relativas marginales.
- Bien si se cumple que la frecuencia relativa conjunta es igual al producto de las frecuencias relativas marginales.

TABLA IV. RELACIONES DE DEPENDENCIAS ENTRE FACTORES

Hipótesis	Factores del Análisis			
	Variables	P	X ²	Relación
H1	FU1 → AU1	7,815	4,35	I
	FU2 → AU1	7,63	2,195	I
	FU3 → AU1	7,68	2,955	I
	FU4 → AU1	7,68	6,045	I
H2	FU1 → UP1	9,488	6,28	I
	FU2 → UP1	9,488	16,13	D
	FU3 → UP1	9,488	16,42	D
	FU4 → UP1	9,488	3,58	I
	FU1 → UP2	9,488	10,614	D
	FU2 → UP2	9,488	15,648	D
	FU3 → UP2	9,488	11,18	D
	FU1 → UP3	9,488	4,78	I
	FU2 → UP3	9,488	28,08	D
	FU3 → UP3	9,488	29,201	D
	FU4 → UP3	9,488	7,68	I
	H3	UP1 → AU1	12,838	4,35
UP2 → AU1		5,991	0,95	I
UP3 → AU1		7,815	9,18	D

De ahí, que teniendo como foco la influencia que tuvieron los OA en la adquisición de conocimientos significativos por parte de los estudiantes, es posible afirmar respecto a las hipótesis TAM lo siguiente:.

1) H1: “La Facilidad de uso percibida influye sobre la Actitud hacia el uso de los OA”.

Tras el análisis sobre los datos recolectados, se obtiene que la FU no tiene una relación sobre AU de los OA. Es decir, las variables FU y AU son Independientes, difiriendo de lo planteado por TAM que indica que la FU influye sobre la AU. Esta situación inicial en la implementación de una nueva tecnología, es esperable, debiendo en el largo plazo esta relación perder importancia.

2) H2: “La Facilidad de uso percibida influye sobre la Utilidad percibida de los OA”.

Esta hipótesis es aceptada positivamente, indicando que la co-ocurrencia entre las variables (FU y UP) estuvo presente en cada una de las etapas de la investigación. Es decir, las variables FU y AU son Dependientes, validando la hipótesis y lo planteado por TAM.

3) H3: “La Utilidad percibida influye sobre la Actitud hacia el uso de los OA”.

Tras el análisis sobre los datos recolectados, se obtiene que la UP influye débilmente sobre la AU de los OA. Es decir, en la etapa actual, los resultados obtenidos aun no son del todo concluyentes, esto es coherente con lo planteado por TAM, que indica que la relación entre UP y AU se fortalece en etapas avanzadas de implementación, donde es más preponderante la UP para los usuarios.

4) H4: “La Actitud hacia el uso influye sobre la intención de usar el OA”.

A través de la información cualitativa obtenida, es posible inferir que la AU del OA, influye sobre su intención de uso (IU), cumpliendo así lo planteado por TAM. En este aspecto el alumnado ha evaluado positivamente su actitud hacia el uso, valorando su intención de usar, tal como expresan dos de los estudiantes asistentes a las asignaturas:

Estudiante 1:

“creo que el haber utilizado este tipo de recursos, ha sido bueno, y me ha permitido aprender de mejor manera los contenidos abordados, pudiendo repasar en casa lo aprendido,..., esto es de gran utilidad cuando estudiamos para las pruebas”.

Estudiante 2:

“recomiendo completamente la forma de clases del profesor, ya que al tener los objetos a nuestra disposición, podemos utilizarlos al repasar en nuestras casa o cuando estudiamos en grupo”

V. CONCLUSIONES

Aun cuando los OA son una propuesta creativa, pertinente para motivar procesos de aprendizaje en la educación superior, su verdadero uso eficiente y eficaz, depende de gran medida del nivel de apropiación que presenten los estudiantes respecto ello.

Como resultado, los estudiantes valoran positivamente la expansión del ambiente educativo a través de los OA, los que se convierten en componentes potenciadores de contenidos desde la perspectiva del conocimiento pedagógico y del conocimiento tecnológico, ayudándolos a autogestionar sus procesos de aprendizajes.

En definitiva, se confirma mayoritariamente lo planteado en la literatura, respecto a las variables TAM y sus relaciones. Primeramente reflejando el cumplimiento de hipótesis planteadas, demostrando que la facilidad de uso percibida influye sobre la Utilidad percibida de los OA (H2), y que la actitud hacia el uso influye sobre la intención de usar el OA (H4) por parte del alumnado. En segundo lugar, se espera que las situaciones iniciales de la implementación en las

asignaturas intervenidas, pierdan importancia (H1) o se fortalezcan (H3) según sea el caso.

Ahora bien, a pesar que los beneficios tangenciales logrados, este se ha centrado en la versatilidad del análisis, como una herramienta para la implementación de futuras tecnologías, sirviendo como una base empírica y comprobada, que entregara información de variables ya evaluadas al implementar otro tipo de tecnología de información en educación superior.

En definitiva, la información obtenida tras los resultados constituye un punto de partida que permitirá evaluar otros aspectos pedagógicos tales como: Ruptura de las barreras espacio-temporales en las actividades de enseñanza y aprendizaje; (i) Procesos formativos abiertos y flexibles; (ii) Mejora en la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñanza aprendizaje; (iii) Accesibilidad a la información; (iv) Posibilidad de interactuar con la información; (v) Mejora de la eficiencia educativa; (vi) Actividades complementarias del apoyo al aprendizaje; por nombrar algunas.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Atacama que financio el proyecto de investigación interna DIUDA-22245, el cual dio origen al presente artículo

Al Dr. John W. Castro Llanos, del Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación de la Universidad de Atacama; y al Sr. Nahur J. Meléndez Castillo, de A CI Consulting Group Ltda; por la disponibilidad y todo el soporte profesional y generosidad para compartir su amplio conocimiento y experiencia en la elaboración de este paper.

REFERENCIAS

[1] Valdez Juárez, Luis Enrique, García Pérez de Lema, Domingo, Maldonado Guzmán, Gonzalo, "TIC y la gestión del conocimiento como elementos determinantes del crecimiento de la PyME", Investigación y Ciencia [en línea] 2017, 25 (Enero-Abril) : pp. 50-62. Recuperado el 28 de Septiembre de 2017, desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67451351007>. ISSN 1665-4412.

[2] Rao, M. (Ed.). "Knowledge management tools and techniques". Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions. London: Routledge, 2012.

[3] Stirbu, O. A. " Theoretical approach regarding the competitiveness of SMEs". International Journal of Advanced Research, 3 (6): 1057-1063, 2015.

[4] Perez, M., Quezada, P., Melendez, N, Campillay, S., "Incorporacion de ambiente Virtual de Aprendizaje para la Comprension Tecnologica en la Universidad de Atacama". Congreso Nacional de Educacion con TIC CEDUTIC, 2013, pp. 67-71.

[5] IEEE (2002), Estandar para Metadatos de Objetos Educativos. Recuperado el 29 de Septiembre de 2017, de https://www-gist.det.uvigo.es/~lanido/LOMes/LOMv1_0_Spanish.pdf.

[6] Mason, R. W., "Learning in the connected Economy". Londres: Open University, 2003.

[7] Wiley, D. A. "Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy". 2000. Recuperado el 04 de agosto de 2017, de The Instructional Use of Learning Object: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

[8] Gargallo López, B., Suárez Rodríguez, J., & Almerich, C. G.. "La influencia de las actitudes de los profesores en el uso de las nuevas tecnologías". revista española de pedagogía, 2006, pp. 21- 44.

[9] Tejedor Tejedor, F. J., & García-Valcárcel Muñozrepiso, A. "Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes". revista española de pedagogía, 2006, pp. 45-66.

[10] Venkatesh Viswanath, M. G. "User Acceptance of Information Technology Toward a Unified View". Mis Quartely, 2003, pp. 425 - 478.

[11] Yong, L., "Modelo de Aceptacion Tecnologica (TAM) para Determinar los Efectos de las Dimensiones de Cultura Nacional en la Aceptacion de las TIC's". Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades , 2004, pp. 131 - 171 .

[12] J.M., L. B., "Estudio Comparado de las Estimaciones de Dos Versiones del Modelo de Aceptacion de la Tecnologia (TAM)". Investigaciones Europeas de Direccion y Economia de la Empresa, 2006, pp. 95 - 110.

[13] Venkatesh, V., Davis, F.D. "A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies". Management Science, 2000, pp 186-204.

[14] Venkatesh, V., Bala, H. "Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions". Decision Sciences, 2008, pp. 273-312.

[15] Cueva SP, Pacheco EP, Rodríguez G, Santos AA. "Tecnologías de Información y comunicación (TICs) en la Educación Superior". Universidad Tecnica Particular de Loja, 2009.

[16] Orozco, C., Morales, E., Campos, R., "Creación de Objetos de Aprendizaje basados en la teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird", Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB, Campo Grande, MS, v. 21, n. 42, , maio/ago. 2016 pp. 21-40.

[17] Primo, T. T., Behr, A., & Vicari, R. M. "Una Ontología alternativa para describir Objetos de Aprendizaje". Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones: Conocimiento Para Todos. Ied.Manizales, Calda - Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2014, v. 1, pp. 149-159.

[18] Suárez, O. "Aproximación al Origen de la Noción de Objeto de Aprendizaje: Revisión Histórica - Bibliográfica", INGE CUC, vol. 12, No.2, pp. 26-40, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.03>.

[19] Morales, E., García, F., Campos, R., Astroza, C., "Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje". Revista de Educación a Distancia, (36). 2015. Recuperado el 21 de agosto de 2017 , desde <http://revistas.um.es/red/article/view/233721/179581>.

[20] López, M. "Diseño de objetos de aprendizaje accesibles y adaptativos e integración a un Sistema de Gestión de Aprendizaje." 2015.

[21] Cataldo, A. "Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)". Infonor 2012. Arica: Universidad de Tarapacá. 2012, pp. 1-6.

[22] Pita S, Pértiga S. "Asociación de variables cualitativas: test de chi-cuadrado". Recuperado el 21 de agosto de 2017, de <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/chi/chi.asp>.

[23] Cerda, J., Villarroel del P, L., "Interpretación del test de Chi-cuadrado (X2) en investigación pediátrica", Revista chilena de pediatría v.78 n.4 Santiago ago. 2007, pp. 414-417.